

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

1c580 U.S. PTO
10/016455
12/10/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年12月11日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-376265

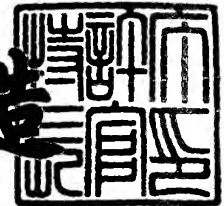
出 願 人
Applicant(s):

松下電器産業株式会社

2001年 9月11日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3083710

【書類名】 特許願

【整理番号】 2018021029

【提出日】 平成12年12月11日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H05K 13/04

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 内田 英樹

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 城戸 一夫

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 中野 智之

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 栗林 毅

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 三沢 義彦

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100105647

【弁理士】

【氏名又は名称】 小栗 昌平

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100105474

【弁理士】

【氏名又は名称】 本多 弘徳

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100108589

【弁理士】

【氏名又は名称】 市川 利光

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100115107

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 猛

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100090343

【弁理士】

【氏名又は名称】 栗宇 百合子

【電話番号】 03-5561-3990

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 092740

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0002926

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 粘性流体転写装置及び転写方法、電子部品実装装置及び実装方法、並びに半導体装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電子部品の接続端子に粘性流体を転写するための平坦な粘性流体転写面を形成する粘性流体転写装置であって、

粘性流体を盛り付ける平面状の皿面を有する転写皿と、

前記皿面上の粘性流体を攪拌する平板状の攪拌用スキージ、及びこの攪拌された粘性流体を平坦に均す平板状の平面出し用スキージ、並びにこれらのスキージを離間させて並列に固定すると共に前記転写皿の上方で両端が揺動可能に軸支されたスキージ固定部材とを有するスキージユニットと、

前記スキージが前記転写皿の皿面に沿って相対移動するように前記転写皿を往復動させる転写皿移動機構と、

前記攪拌用スキージが往路で、前記平面出し用スキージが復路で前記皿面に近接するように前記スキージユニットを揺動させるスキージ駆動機構とを備えたことを特徴とする粘性流体転写装置。

【請求項 2】

前記攪拌用スキージの長手方向両端の皿面側に、皿面上の粘性流体を前記攪拌用スキージの長手方向中央側へ掻き寄せる突出部を形成したことを特徴とする請求項 1 記載の粘性流体転写装置。

【請求項 3】 前記攪拌用スキージの突出部が、該スキージの厚み内でスキージ進行方向前方から後方に向けて粘性流体の流路を狭める方向に傾斜したテーパ面を有することを特徴とする請求項 2 記載の粘性流体転写装置。

【請求項 4】 前記攪拌用スキージ両端の前記突出部の間に、前記皿面上に盛り付ける粘性流体を帯状に形成する中間突出部を形成したことを特徴とする請求項 2 又は請求項 3 記載の粘性流体転写装置。

【請求項 5】 前記中間突出部が、前記攪拌用スキージの厚み内でスキージ進行方向前方から後方に向けて粘性流体の流路を狭める方向に傾斜したテーパ面を有することを特徴とする請求項 4 記載の粘性流体転写装置。

【請求項 6】 前記平面出し用スキージの前記皿面側に、該スキージの進行方向前方から、断面凹状曲面部と断面凸状曲面部とがこの順で形成されていることを特徴とする請求項 1 ～請求項 5 のいずれか 1 項記載の粘性流体転写装置。

【請求項 7】 前記平面出し用スキージの前記皿面側先端が、断面 V 字型に形成されていることを特徴とする請求項 1 ～請求項 5 のいずれか 1 項記載の粘性流体転写装置。

【請求項 8】 前記平面出し用スキージの前記皿面側で、該スキージの進行方向前方の傾斜面の途中に、外方へ突出する断面鈍角の角部が該スキージの長手方向に亘って形成されていることを特徴とする請求項 7 記載の粘性流体転写装置。

【請求項 9】 前記平面出し用スキージの該スキージ進行方向前方の前記皿面側先端近傍に該スキージの長手方向に亘って設けられ、スキージ移動時に前期皿面との間に粘性流体が流れる狭隘路を形成すると共に前記スキージとの間に粘性流体の流路を形成する圧力発生部材を備えたことを特徴とする請求項 1 ～請求項 8 のいずれか 1 項記載の粘性流体転写装置。

【請求項 10】 前記攪拌用スキージが、前記平面出し用スキージの掻き取り幅以上のスキージ長さを有することを特徴とする請求項 1 ～請求項 9 のいずれか 1 項記載の粘性流体転写装置。

【請求項 11】 前記転写皿の前記平面出し用スキージの渡し方向両端の皿面上に、該皿面より所定高さ突出して前記平面出し用スキージの両端部を懸架する段付き部を、該スキージの移動方向に沿って設けたことを特徴とする請求項 1 ～請求項 10 のいずれか 1 項記載の粘性流体転写装置。

【請求項 12】 前記平面出し用スキージの長手方向両端の前記皿面側に、所定高さ突出する段付き部を設けたことを特徴とする請求項 1 ～請求項 10 のいずれか 1 項記載の粘性流体転写装置。

【請求項 13】 前記スキージ駆動機構が、
一端部が前記スキージ固定部材の揺動中心軸に固定され、他端部が前記スキージ固定部材を揺動駆動するための水平駆動機構に接続された揺動アームと、
前記揺動アームに当接して該揺動アームの揺動角度を規制するアームストッパ

一とを備えたことを特徴とする請求項 1～請求項 1 2 のいずれか 1 項記載の粘性流体転写装置

【請求項 1 4】 前記スキージ固定部材の長手方向一端側に円柱状のピンを軸方向に接続し、他端側に軸方向と平行なキー溝を有する係合部を設け、前記スキージ固定部材の一端側を V ブロックにより挟持すると共に、他端側を前記キー溝に係合する突起の形成された受け台で支持し、前記スキージユニットを脱着自在に支持することを特徴とする請求項 1～請求項 1 3 のいずれか 1 項記載の粘性流体転写装置。

【請求項 1 5】 電子部品の接続端子に粘性流体を転写するための平坦な粘性流体転写面を形成する粘性流体転写装置であって、

粘性流体が盛り付けられる平面状のベルト面を有するベルトコンベヤと、
前記ベルト面上の粘性流体をベルトコンベヤの搬送動作によって平坦に均すスキージと、

前記スキージの前記ベルトコンベヤ搬送方向前段に設けられ前記ベルト面上の粘性流体を攪拌する攪拌機構と備えたことを特徴とする粘性流体転写装置。

【請求項 1 6】 スキージにより平坦な粘性流体転写面を形成し、この粘性流体転写面に電子部品の端子部を漬けることで粘性流体を電子部品に転写する粘性流体転写方法であって、

平面状の皿面を有する転写皿上に粘性流体を盛り付けて、平板状の攪拌用スキージを順方向に皿面に対して相対移動させて粘性流体を攪拌した後、平板状の平面出し用スキージを逆方向に皿面に対して相対移動させて、前記攪拌された粘性流体を転写皿上で平坦に均して粘性流体転写面を形成することを特徴とする粘性流体転写方法。

【請求項 1 7】 前記平面出し用スキージの相対移動の後、再度、攪拌用スキージを順方向へ相対移動させる際、前記平面出し用スキージの相対移動時に該平面出し用スキージの長手方向両端から溢れ出た粘性流体を、前記攪拌用スキージの相対移動時にスキージ長手方向中央側へ掻き寄せることを特徴とする請求項 1 6 記載の粘性流体転写方法。

【請求項 1 8】 前記転写皿上に形成する粘性流体転写面の厚みを、前記平

面出し用スキージの前記転写皿の皿面からの浮き上がり高さを調整することで設定することを特徴とする請求項 1 6 又は請求項 1 7 記載の粘性流体転写方法。

【請求項 1 9】 前記皿面からの高さの調整は、前記平面出し用スキージを前記転写皿の皿面に全幅に亘って当接させ、この当接させた位置を基準高さとして前記浮き上がり高さを調整することを特徴とする請求項 1 8 記載の粘性流体転写方法。

【請求項 2 0】 前記粘性流体転写面の厚みを、前記平面出し用スキージの長手方向両端の前記皿面側に設けられた段付き部の突出高さにより設定することを特徴とする請求項 1 6 又は請求項 1 7 記載の粘性流体転写方法。

【請求項 2 1】 スキージにより平坦な粘性流体転写面を形成し、この粘性流体転写面に電子部品の端子部を漬けることで粘性流体を電子部品に転写する粘性流体転写方法であって、

ベルトコンベヤのベルト面上に粘性流体を攪拌しつつ盛り付け、ベルトコンベヤの搬送動作に伴って、ベルト面上方に設けたスキージによりベルト面上の粘性流体を平坦に均して粘性流体転写面を形成することを特徴とする粘性流体転写方法。

【請求項 2 2】 電子部品を吸着保持して所定の実装位置に実装する電子部品実装装置において、

複数の電子部品を載置して所望の電子部品を供給する電子部品供給部と、

電子部品を脱着自在に吸着保持する吸着ノズルと、

前記吸着ノズルを昇降自在に保持する装着ヘッドと、

前記装着ヘッドを水平面内で移動させるヘッド移動部と、

粘性流体を転写皿上で均して平坦な粘性流体転写面を形成する前記請求項 1 ～請求項 1 5 のいずれか 1 項記載の粘性流体転写装置とを備え、

前記電子部品供給部で吸着した電子部品を前記粘性流体転写装置の転写皿上に移動させ、前記装着ヘッドの昇降動作により前記電子部品の端子部を前記粘性流体転写面に漬けることで、電子部品に粘性流体を転写することを特徴とする電子部品実装装置。

【請求項 2 3】 前記装着ヘッドが、

前記吸着ノズルの先端部に設けられ吸着面が傾斜自在で且つ吸着方向に伸縮自在なゴムパッドと、

前記ゴムパッドの周囲に設けられ電子部品の吸着時に先端部が電子部品の背面に当接する当接面を有する吸着姿勢矯正部材とを備えたことを特徴とする請求項 2 2 記載の電子部品実装装置。

【請求項 2 4】 前記吸着姿勢矯正部材が、前記ゴムパッドの両脇に一对設けられた棒体であることを特徴とする請求項 2 3 記載の電子部品実装装置。

【請求項 2 5】 前記各吸着姿勢矯正部材の当接面が水平面から傾斜して形成されていることを特徴とする請求項 2 3 又は請求項 2 4 記載の電子部品実装装置。

【請求項 2 6】 前記装着ヘッドが複数個並列に配置されたマルチヘッドを備え、前記粘性流体転写装置の転写皿が、前記マルチヘッドの装着ヘッド並び幅より大きな幅の皿面を有することを特徴とする請求項 2 2 ～請求項 2 5 のいずれか 1 項記載の電子部品実装装置。

【請求項 2 7】 前記転写皿が、前記マルチヘッドの装着ヘッド並び幅の 2 倍より大きい幅の皿面を有することを特徴とする請求項 2 6 記載の電子部品実装装置。

【請求項 2 8】 電子部品を所定の実装位置に実装する電子部品実装方法であって、

吸着ノズルを有する装着ヘッドにより電子部品を吸着する一方、粘性流体を平面状の皿面を有する転写皿上で平坦に均して粘性流体転写面を形成し、

前記電子部品の吸着された装着ヘッドを前記粘性流体転写面の上方位置に移動し、

前記電子部品の端子部が前記粘性流体転写面に漬かるまで前記吸着ノズルを下降させ、

前記電子部品に粘性流体を転写した後に前記吸着ノズルを上昇させると共に、前記装着ヘッドを所定の実装位置に移動させ、

前記実装位置で吸着ノズルを下降させて電子部品を実装することを特徴とする電子部品実装方法。

【請求項 2 9】 前記装着ヘッドが複数個並列に配置されたマルチヘッドの各吸着ノズルを、同時に昇降動作させるように制御することを特徴とする請求項 2 8 記載の電子部品実装方法。

【請求項 3 0】 前記電子部品への粘性流体転写前に前記転写皿の粘性流体転写面の高さを検出し、該検出された高さに応じて前記装着ヘッドの吸着ノズルの下降量を設定することを特徴とする請求項 2 8 又は請求項 2 9 記載の電子部品実装方法。

【請求項 3 1】 前記転写皿に所定の厚みの粘性流体転写面を形成し、前記電子部品の端子部を前記転写皿の皿面に当接するまで押し当てることで、前記所定の厚みの粘性流体を電子部品に転写することを特徴とする請求項 2 8 又は請求項 2 9 記載の電子部品実装方法。

【請求項 3 2】 前記粘性流体を転写した電子部品を、既に回路基板上に実装された電子部品の実装面側とは反対側の背面に積層させて実装することを特徴とする請求項 2 8 ～請求項 3 1 のいずれか 1 項記載の電子部品実装方法。

【請求項 3 3】 前記実装済みの電子部品の背面に設けられた位置合わせ用の基準マークを検出し、この検出した基準マークを基準として、背面上に積層させて実装する電子部品の実装位置を補正することを特徴とする請求項 3 2 記載の電子部品実装方法。

【請求項 3 4】 複数の半田ボールを接続端子として実装面側に配列した半導体装置において、

前記実装面側とは反対側の背面で、前記半導体装置の接続端子に対応する位置に端子接続用のランドを設けたことを特徴とする半導体装置。

【請求項 3 5】 前記半導体装置の接続端子が、耐熱性のピンに半田を固着させた接続端子であることを特徴とする請求項 3 4 記載の半導体装置。

【請求項 3 6】 前記実装面側とは反対側の背面に位置合わせ用の基準マークを設けたことを特徴とする請求項 3 4 又は請求項 3 5 記載の半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ＩＣ等のパッケージ部品の接続端子に粘性流体を転写する粘性流体転写装置及び転写方法、粘性流体転写装置を用いた電子部品実装装置及び実装方法、並びに半導体装置に関し、特に電子部品を複数段に積層する三次元実装技術に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

近年の電子機器産業においては、製品の高機能化や小型・軽量化が盛んに進められており、ＩＣ等の電子部品に対しては、半導体デバイス自体の高集積化に加えて、回路基板への実装面積を縮小するために、両面実装等の種々の実装方式が採られてきた。

また、電子部品のパッケージ技術では、図５８（ａ）に両面実装状態を示すように、従来から広く用いられているＤＩＰ（Dual Inline Package）からリード間隔の短いＱＦＰ（Quad Flat Package）、ＳＯＰ（Small Outline Package）へ移行して、さらには、図５８（ｂ）に示すようなＢＧＡ（Ball Grid Array）やＣＳＰ（Chip Size Package）等のエリアアレイ型パッケージが実用段階の技術として注目されている。

【 0 0 0 3 】

一方、パッケージ化せずに直接的に回路基板へ実装するベアチップ実装方式も一部採用されているが、大量生産とコストダウンに対しては解決すべき課題が依然として残されている。このベアチップ実装方式では、ベアチップ部品にフラックスを転写して回路基板に実装される。このときのフラックスを転写するフラックス転写装置として、例えば、図５９、図６０に示すように、転写皿５１０上で略同一構成のスキージ５１２を往復動させることでフラックスの転写面を形成する装置がある。このベアチップ部品は、転写皿５１０上でスキージ５１２を移動させてフラックスを皿面全体に延ばし、延ばされたフラックス上にベアチップ部品を漬けることによりフラックスを部品側に転写し、この転写後のベアチップ部品を回路基板上の所定位置に圧着させることで実装が行われる。

【 0 0 0 4 】

また、上述したエリアアレイ型パッケージの電子部品を回路基板上へ実装する

方法は種々あるが、例えば次のようにして行うことができる。まず、電子部品（BGA）の半田ボールに対応する回路基板上の位置にランドを形成し、これらランド上にクリーム半田をマスク印刷する。そして、回路基板上の所定位置に電子部品を載置することで、印刷されたクリーム半田と電子部品の半田ボールとを重ね合わせ、クリーム半田の粘性により電子部品を回路基板に仮固定する。この回路基板をリフロー処理することで、クリーム半田と半田ボールとが溶融し、ランドと電子部品の半田ボールとが接続・固定されるようになる。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来のエリアアレイ型パッケージの電子部品に対する実装方式においては、実装面積のさらなる縮小が求められ、また、電子部品のファインピッチ化に伴ってクリーム半田印刷用スクリーンの高精度なマスク孔形成技術やマスク位置合わせ技術が要求されている。このため、現方式の延長線上では高精度で安定した実装が限界に達し、更なる高密度実装が困難になることは必至であり、他の異なる実装方式の開発が望まれていた。

【 0 0 0 6 】

そこで、電子部品を数段の積層構造に形成する技術が種々検討され始めている。ところが、いずれも電子部品を単純に積層させる訳ではなく、電子部品を内部に収容した治具を積層するものであったり、接点構造が極めて複雑なものであったりして、従来の回路パターンに大幅な設計変更が強いられて実装コストの低減が困難となる問題があった。

また、例えばBGAや、接続端子のピッチが狭いCSP等のエリアアレイ型パッケージの電子部品に対して、電子部品の実装面側とは反対側の背面に電子部品を積層させることで電子部品を3次元実装することも考えられるが、積層のためのクリーム半田付与方法の確立や位置合わせ精度の確保等が問題となり、実用化には至っていない

【 0 0 0 7 】

そこで、前述のベアチップ部品にフラックスを転写するフラックス転写装置を用いて、フラックスの代わりにクリーム半田を盛り付けて電子部品に転写しよう

とすると、クリーム半田の粘性がフラックスと比較して桁違いに大きいため、転写皿からクリーム半田が溢れ出してしまい、フラックス転写装置をクリーム半田転写用に代用することは実際には不可能であった。

図 5 9 及び図 6 0 は、フラックス転写装置にクリーム半田を盛り付けてスキージ 5 1 2 を移動させた状態をそれぞれ (a) 平面図、(b) 側面図で示している。図 5 9 に示すように、スキージ 5 1 2 を図中左側から右側に移動させると、クリーム半田が粘性の違いによりスキージ 5 1 2 の長手方向端部からはみ出して、転写皿 5 1 0 の縁部から溢れ出してしまふ。図 6 0 も同様に、スキージ 5 1 2 を図中右側から左側に移動させると、さらにクリーム半田が溢れ出してしまふ。

【 0 0 0 8 】

これに加え、各スキージ 5 1 2 には、図 6 1 に示すように接触したクリーム半田が、その粘性によりスキージ上方に伝って上がってくるようになり、ついには、装置の各部にクリーム半田が付着したり、装置の一部からクリーム半田が滴り落ちるようになる。その結果、周囲の環境にクリーム半田を飛散させ、頻繁なメンテナンスが必要となり、製造工数を増大させると共に、製品の品質を低下させる要因にもなる。

【 0 0 0 9 】

また、クリーム半田の転写時に使用される吸着ノズル 5 1 4 も問題が生じる。即ち、図 6 2 に示すように、傾斜した皿面を有する転写皿 5 1 0 を用いて電子部品 5 2 0 へクリーム半田を転写させる等の傾斜面に電子部品 5 2 0 を押し当てる際、通常、吸着ノズル 5 1 4 は金属製の吸着先端部 5 1 4 a を有しているが、電子部品 5 2 0 の背面が傾斜されるために、吸着先端部 5 1 4 a と電子部品 5 2 0 の背面との間に隙間が生じ、この隙間からエアが漏れて吸着不能になってしまう。

そこで、吸着先端部 5 1 4 a にゴムパッド 5 1 6 を取り付けることで部品吸着性を改善することが考えられる。しかし、例えば図 6 3 に示すように電子部品 5 2 0 にクリーム半田を転写させようとした際、所定の深さまで電子部品 5 2 0 をクリーム半田表面から押し込もうとしても、ゴムパッド 5 1 6 が押し込み方向に弾性変形して縮退し、押し込み深さの制御が不能になってしまう。このように、

必要十分なクリーム半田が電子部品に付与できなくなると、確実な接続が行えず、実装後の電子部品の導電不良や機械的な固定不良を引き起こす要因となる。

【 0 0 1 0 】

本発明は、上記従来状況に鑑みてなされたもので、エリアアレイ型パッケージ部品を回路基板に対してスペース効率を高めて高密度実装するために、電子部品の端子部に粘性流体を転写して電子部品を積層させる粘性流体転写装置及び転写方法を提供することを第1の目的とする。

また、この粘性流体転写装置及び転写方法を用いて回路基板上に電子部品を積層させて実装する電子部品実装装置及び実装方法を提供することを第2の目的とする。

さらに、複数段の積層構成として高密度実装を可能とする半導体装置を提供することを第3の目的とする。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

上記目的達成のため、本発明に係る請求項1記載の粘性流体転写装置は、電子部品の接続端子に粘性流体を転写するための平坦な粘性流体転写面を形成する粘性流体転写装置であって、粘性流体を盛り付ける平面状の皿面を有する転写皿と、前記皿面上の粘性流体を攪拌する平板状の攪拌用スキージ、及びこの攪拌された粘性流体を平坦に均す平板状の平面出し用スキージ、並びにこれらのスキージを離間させて並列に固定すると共に前記転写皿の上方で両端が揺動可能に軸支されたスキージ固定部材とを有するスキージユニットと、前記スキージが前記転写皿の皿面に沿って相対移動するように前記転写皿を往復動させる転写皿移動機構と、前記攪拌用スキージが往路で、前記平面出し用スキージが復路で前記皿面に近接するように前記スキージユニットを揺動させるスキージ駆動機構とを備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

この粘性流体転写装置は、スキージ駆動機構により、攪拌用スキージと平面出し用スキージが固定されたスキージユニットを転写皿移動機構の往復動作に伴って揺動させ、攪拌用スキージを往路で、平面出し用スキージを復路で転写皿の皿

面に近接させる。これにより、転写皿の往路で攪拌用スキージが転写皿上の粘性流体を攪拌し、転写皿の復路で平面出し用スキージが往路にて攪拌された粘性流体を所定の厚さに均し、その結果、転写皿上に平坦な粘性流体転写面が形成される。

【 0 0 1 3 】

請求項 2 記載の粘性流体転写装置は、前記攪拌用スキージの長手方向両端の皿面側に、皿面上の粘性流体を前記攪拌用スキージの長手方向中央側へ掻き寄せる突出部を形成したことを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

この粘性流体転写装置では、平面出し用スキージの相対移動の後、再度、攪拌用スキージを相対移動させる際、前回の平面出し用スキージの相対移動時に平面出し用スキージの長手方向両端から溢れ出た粘性流体を、形成された吐出部によってスキージ長手方向中央側へ掻き寄せることができ、粘性流体が転写皿の皿面から溢れ出すことが防止される。

【 0 0 1 5 】

請求項 3 記載の粘性流体形成装置は、前記攪拌用スキージの突出部が、該スキージの厚み内でスキージ進行方向前方から後方に向けて粘性流体の流路を狭める方向に傾斜したテーパ面を有することを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

この粘性流体転写装置では、攪拌用スキージの突出部が粘性流体の流れを狭めるテーパ面が有することにより、転写皿上で攪拌用スキージが相対移動することで粘性流体がテーパ面に沿ってスキージ長手方向中央側へ掻き寄せられ、転写皿の皿面上から粘性流体が溢れ出すことを簡単な構成により実現できる。

【 0 0 1 7 】

請求項 4 記載の粘性流体転写装置は、前記攪拌用スキージ両端の前記突出部の間に、前記皿面上に盛り付ける粘性流体を帯状に形成する中間突出部を形成したことを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

この粘性流体転写装置では、突出部の間に中間突出部を形成することにより、

転写皿上で攪拌用スキージが相対移動する際に中間突出部によって粘性流体が部分的に掻き取られ、その結果、転写皿上に粘性流体が帯状に形成される。これにより、転写皿の下面から粘性流体が掻き取られて攪拌効果が向上し、次の平面出し用スキージが相対移動する際に、帯状に形成された粘性流体がより均一な厚みに均されて、常に良好な粘性流体転写面を得ることができる。

【 0 0 1 9 】

請求項 5 記載の粘性流体転写装置は、前記中間突出部が、前記攪拌用スキージの厚み内でスキージ進行方向前方から後方に向けて粘性流体の流路を狭める方向に傾斜したテーパ面を有することを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

この粘性流体転写装置では、中間突出部が粘性流体の流路を狭める方向に傾斜したテーパ面を有することにより、攪拌用スキージの相対移動時に粘性流体がテーパ面に沿って掻き寄せられ、転写皿の皿面上から粘性流体が溢れ出すことを防止できる。

【 0 0 2 1 】

請求項 6 記載の粘性流体転写装置は、前記平面出し用スキージの前記皿面側に、該スキージの進行方向前方から、断面凹状曲面部と断面凸状曲面部とがこの順で形成されていることを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

この粘性流体転写装置では、平面出し用スキージが相対移動すると、転写皿上の粘性流体が断面凸状曲面部の先端部で加圧されつつ延ばされ、さらに、余剰な粘性流体が断面凹状曲面部でローリングしてスキージ進行方向に戻される。これにより、スキージ上方に粘性流体が伝わり上がることを抑止できる。

【 0 0 2 3 】

請求項 7 記載の粘性流体転写装置は、前記平面出し用スキージの前記皿面側先端が、断面 V 字型に形成されていることを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

この粘性流体転写装置では、平面出し用スキージの皿面側先端を加工が容易な断面 V 字型に形成することにより、スキージ先端部の形状を簡単化してスキージ

自体の製造コストを低減することができる。

【 0 0 2 5 】

請求項 8 記載の粘性流体転写装置は、前記平面出し用スキージの前記皿面側で、該スキージの進行方向前方の傾斜面の途中に、外方へ突出する断面鈍角の角部が該スキージの長手方向に亘って形成されていることを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

この粘性流体転写装置では、平面出し用スキージの傾斜面の途中に角部が形成されることで、平面出し用スキージの相対移動時に、粘性流体がスキージ先端部から上方へ伝わり上がっても、形成された角部で下方に落下して戻される。これにより、スキージに粘性流体が過剰に付着することを抑止できる。

【 0 0 2 7 】

請求項 9 記載の粘性流体転写装置は、前記平面出し用スキージの該スキージ進行方向前方の前記皿面側先端近傍に該スキージの長手方向に亘って設けられ、スキージ移動時に前期皿面との間に粘性流体が流れる狭隘路を形成すると共に前記スキージとの間に粘性流体の流路を形成する圧力発生部材を備えたことを特徴とする。

【 0 0 2 8 】

この粘性流体転写装置では、平面出し用スキージのスキージ進行方向前方の皿面側先端近傍に圧力発生部材を設けることにより、圧力発生部材と皿面との間に狭隘路を形成するので、圧力発生部材と皿面との間を流動する粘性流体は高圧状態に維持される。これにより、スキージ速度が速い場合であっても粘性流体を安定して所定厚さで皿面に盛り付けることができる。

【 0 0 2 9 】

請求項 1 0 記載の粘性流体転写装置は、前記攪拌用スキージが、前記平面出し用スキージの掻き取り幅以上のスキージ長さを有することを特徴とする。

【 0 0 3 0 】

この粘性流体転写装置は、攪拌用スキージが、平面出し用スキージの掻き取り幅以上のスキージ長さを有することで、攪拌用スキージを転写皿上で相対移動させた際、平面出し用スキージによる掻き取り跡を完全に掻き消すことができ、粘

性流体を転写皿上からはみ出させることなく攪拌できる。

【 0 0 3 1 】

請求項 1 1 記載の粘性流体転写装置は、前記転写皿の前記平面出し用スキージの渡し方向両端の皿面上に、該皿面より所定高さ突出して前記平面出し用スキージの両端部を懸架する段付き部を、該スキージの移動方向に沿って設けたことを特徴とする。

【 0 0 3 2 】

この粘性流体転写装置では、転写皿の皿面より所定高さ突出した段付き部を設けることにより、平面出し用スキージが両端部を懸架されて皿面との間に段付き部の高さ分の隙間を生じることになる。このため、段付き部の高さを所望の高さに設定することで、転写皿上に所望の厚みの粘性流体を盛り付けることができる。

【 0 0 3 3 】

請求項 1 2 記載の粘性流体転写装置は、前記平面出し用スキージの長手方向両端の前記皿面側に、所定高さ突出する段付き部を設けたことを特徴とする。

【 0 0 3 4 】

この粘性流体転写装置では、平面出し用スキージの長手方向両端に、所定高さ突出する段付き部を設けることにより、平面出し用スキージを転写皿に押し当てた際、スキージ両端の段付き部が転写皿の皿面に当接して、スキージ両端以外の領域で皿面との間に段付き部の高さ分の隙間を生じることになる。このため、段付き部の高さを所望の高さに設定することで、転写皿上に所望の厚みの粘性流体を盛り付けることができる。

【 0 0 3 5 】

請求項 1 3 記載の粘性流体転写装置は、前記スキージ駆動機構が、一端部が前記スキージ固定部材の揺動中心軸に固定され、他端部が前記スキージ固定部材を揺動駆動するための水平駆動機構に接続された揺動アームと、前記揺動アームに当接して該揺動アームの揺動角度を規制するアームストッパーとを備えたことを特徴とする。

【 0 0 3 6 】

この粘性流体転写装置では、揺動アームの一端部がスキージ固定部材の揺動中心軸に固定され、他端部がスキージ固定部材を揺動駆動するための水平駆動機構に接続されることで、スキージ固定部材を揺動中心軸周りに揺動させることができ、これにより、攪拌用スキージと平面出し用スキージとを交互に転写皿に近接させることができる。また、アームストッパーを所定の揺動角度で揺動アームに当接するように配置することで、揺動アームの揺動角度を規制することができると共に、アームストッパーの揺動アームとの当接位置を調整することで、スキージと転写皿面との高さを微調整することができる。

【 0 0 3 7 】

請求項 1 4 記載の粘性流体転写装置は、前記スキージ固定部材の長手方向一端側に円柱状のピンを軸方向に接続し、他端側に軸方向と平行なキー溝を有する係合部を設け、前記スキージ固定部材の一端側を V ブロックにより狭持すると共に、他端側を前記キー溝に係合する突起の形成された受け台で支持し、前記スキージユニットを脱着自在に支持することを特徴とする。

【 0 0 3 8 】

この粘性流体転写装置では、スキージ固定部材の長手方向一端側にピンを接続し、他端側にキー溝を有する係合部を設けることで、スキージ固定部材の一端側を V ブロックにより狭持させ、他端側を突起の形成された受け台で支持することでスキージユニットを支持する。これにより、スキージユニットを脱着自在に支持できると共に、スキージ固定部材のねじれを防止して取り付け位置の再現性を高めることができる。従って、スキージユニットの清掃時にスキージユニットを取り外しても、再度正確な位置に容易に取り付けることができ、メンテナンス性が向上する。

【 0 0 3 9 】

請求項 1 5 記載の粘性流体転写装置は、電子部品の接続端子に粘性流体を転写するための平坦な粘性流体転写面を形成する粘性流体転写装置であって、粘性流体が盛り付けられる平面状のベルト面を有するベルトコンベヤと、前記ベルト面上の粘性流体をベルトコンベヤの搬送動作によって平坦に均すスキージと、前記スキージの前記ベルトコンベヤ搬送方向前段に設けられ前記ベルト面上の粘性流

体を攪拌する攪拌機構と備えたことを特徴とする。

【 0 0 4 0 】

この粘性流体転写装置では、ベルトコンベヤのベルト面上に盛り付けられた粘性流体を攪拌機構により攪拌した後、ベルトコンベヤの搬送動作に伴ってスキージによりベルト面上で平坦に均すことで、粘性流体転写面を連続的に形成することができる。これにより、常に新しい粘性流体転写面を連続的に露出させることができる。

【 0 0 4 1 】

請求項 1 6 記載の粘性流体転写方法は、スキージにより平坦な粘性流体転写面を形成し、この粘性流体転写面に電子部品の端子部を漬けることで粘性流体を電子部品に転写する粘性流体転写方法であって、平面状の皿面を有する転写皿上に粘性流体を盛り付けて、平板状の攪拌用スキージを順方向に皿面に対して相対移動させて粘性流体を攪拌した後、平板状の平面出し用スキージを逆方向に皿面に対して相対移動させて、前記攪拌された粘性流体を転写皿上で平坦に均して粘性流体転写面を形成することを特徴とする。

【 0 0 4 2 】

この粘性流体転写方法では、転写皿上に盛り付けた粘性流体を皿面上で攪拌用スキージを順方向に相対移動させることで攪拌し、その後、皿面上で平面出し用スキージを逆方向に相対移動させることで攪拌された粘性流体を均して平坦な粘性流体転写面を形成し、この粘性流体転写面に電子部品の端子部を漬けることで粘性流体を電子部品に転写する。このように、2 枚のスキージを交互に相対移動させることにより、平坦な粘性流体転写面を安定して形成することができ、電子部品の端子部へ均一に粘性流体を転写することができる。

【 0 0 4 3 】

請求項 1 7 記載の粘性流体転写方法は、前記平面出し用スキージの相対移動の後、再度、攪拌用スキージを順方向へ相対移動させる際、前記平面出し用スキージの相対移動時に該平面出し用スキージの長手方向両端から溢れ出た粘性流体を、前記攪拌用スキージの相対移動時にスキージ長手方向中央側へ掻き寄せることを特徴とする。

【 0 0 4 4 】

この粘性流体転写方法では、平面出し用スキージの長手方向両端から溢れ出た粘性流体を、攪拌用スキージの相対移動時にスキージ長手方向中央側へ掻き寄せることにより、転写皿上から粘性流体が溢れ出すことを防止でき、粘性流体を転写皿上から溢れさせることなく連続して攪拌用スキージ及び平面出し用スキージを相対移動させることができる。

【 0 0 4 5 】

請求項 1 8 記載の粘性流体転写方法は、前記転写皿上に形成する粘性流体転写面の厚みを、前記平面出し用スキージの前記転写皿の皿面からの浮き上がり高さを調整することで設定することを特徴とする。

【 0 0 4 6 】

この粘性流体転写方法では、平面出し用スキージの転写皿の皿面からの浮き上がり高さを調整することにより、転写皿上に形成される粘性流体転写面の厚みを任意に設定できる。

【 0 0 4 7 】

請求項 1 9 記載の粘性流体転写方法は、前記皿面からの高さの調整は、前記平面出し用スキージを前記転写皿の皿面に全幅に亘って当接させ、この当接させた位置を基準高さとして前記浮き上がり高さを調整することを特徴とする。

【 0 0 4 8 】

この粘性流体転写方法では、まず、平面出し用スキージを転写皿の皿面に全幅に亘って当接させることで、平面出し用スキージを皿面に対して平行に保持させる。そして、この当接させた位置を基準高さとし、この基準高さから平面出し用スキージを所定高さ持ち上げて皿面からの浮き上がり高さを調整する。これにより、平面出し用スキージと皿面との平行度が高められ、この高い平行度を維持したまま浮き上がり高さを調整できる。以て、粘性流体転写面の厚みを高精度で均一化することができる。

【 0 0 4 9 】

請求項 2 0 記載の粘性流体転写方法は、前記粘性流体転写面の厚みを、前記平面出し用スキージの長手方向両端の前記皿面側に設けられた段付き部の高さによ

り設定することを特徴とする。

【 0 0 5 0 】

この粘性流体転写方法では、平面出し用スキージの長手方向両端に設けられた段付き部の突出高さを所定高さに設定することにより、平面出し用スキージの段付き部を転写皿の皿面に当接させたときに、スキージ両端以外の領域で平面出し用スキージと皿面との間に生じる隙間が段付き部の突出高さに応じて設定され、形成される粘性流体転写面の厚さが設定される。これにより、平面出し用スキージに設ける段付き部の高さ分の厚みが調整作業を要することなく自動的に設定される。

【 0 0 5 1 】

請求項 2 1 記載の粘性流体転写方法は、スキージにより平坦な粘性流体転写面を形成し、この粘性流体転写面に電子部品の端子部を漬けることで粘性流体を電子部品に転写する粘性流体転写方法であって、ベルトコンベヤのベルト面上に粘性流体を攪拌しつつ盛り付け、ベルトコンベヤの搬送動作に伴って、ベルト面上方に設けたスキージによりベルト面上の粘性流体を平坦に均して粘性流体転写面を形成することを特徴とする。

【 0 0 5 2 】

この粘性流体転写方法では、ベルトコンベヤのベルト面上に粘性流体を攪拌しつつ盛り付けて、スキージによりベルト面上の粘性流体を平坦に均すことにより、粘性流体転写面を連続的に形成することができる。これにより、常に新しい粘性流体転写面を連続的に露出させることができる。

【 0 0 5 3 】

請求項 2 2 記載の電子部品実装装置は、電子部品を吸着保持して所定の実装位置に実装する電子部品実装装置において、複数の電子部品を載置して所望の電子部品を供給する電子部品供給部と、電子部品を脱着自在に吸着保持する吸着ノズルと、前記吸着ノズルを昇降自在に保持する装着ヘッドと、前記装着ヘッドを水平面内で移動させるヘッド移動部と、粘性流体を転写皿上で均して平坦な粘性流体転写面を形成する前記請求項 1 ～ 請求項 1 5 のいずれか 1 項記載の粘性流体転写装置とを備え、前記電子部品供給部で吸着した電子部品を前記粘性流体転写装

置の転写皿上に移動させ、前記装着ヘッドの昇降動作により前記電子部品の端子部を前記粘性流体転写面に漬けることで、電子部品に粘性流体を転写することを特徴とする。

【 0 0 5 4 】

この電子部品実装装置では、複数の電子部品が載置された電子部品供給部から所望の電子部品を吸着ノズルにより吸着保持させ、この電子部品をヘッド移動部によって装着ヘッドを移動させることにより粘性流体転写装置の転写皿上に位置させる。そして、装着ヘッドを昇降動作させて電子部品の端子部を転写皿上の粘性流体転写面に漬けて電子部品に粘性流体を転写する。これにより、電子部品に粘性流体を均一に転写することができ、この粘性流体が転写された電子部品を所定の位置に実装することができる。

【 0 0 5 5 】

請求項 2 3 記載の電子部品実装装置は、前記装着ヘッドが、前記吸着ノズルの先端部に設けられ吸着面が傾斜自在で且つ吸着方向に伸縮自在なゴムパッドと、前記ゴムパッドの周囲に設けられ電子部品の吸着時に先端部が電子部品の背面に当接する当接面を有する吸着姿勢矯正部材とを備えたことを特徴とする。

【 0 0 5 6 】

この電子部品実装装置では、装着ヘッドが、吸着ノズル先端部に設けられたゴムパッドと、ゴムパッドの周囲に設けられた吸着姿勢矯正部材とを備えることにより、電子部品の背面にゴムパッドを当接させて電子部品を吸着すると、ゴムパッドは吸引方向に縮退して、電子部品の背面が吸着姿勢矯正部材の先端部に当接する。これにより、吸着姿勢矯正部材先端部の当接面が電子部品の背面に押し当てられ、電子部品の吸着姿勢が矯正される。そして、電子部品を吸着した状態で吸着ノズルを傾斜面上に押し当て、電子部品の一部が吸着姿勢矯正部材から離れた場合であっても、ゴムパッドが傾斜面に沿って傾斜することで電子部品の吸着は維持されて電子部品が吸着ノズルから外れることがなくなる。従って、常に安定して電子部品を吸着維持することが可能となる。

【 0 0 5 7 】

請求項 2 4 記載の電子部品実装装置は、前記吸着姿勢矯正部材が、前記ゴムパ

ッドの両脇に一对設けられた棒体であることを特徴とする。

【 0 0 5 8 】

この電子部品実装装置では、吸着姿勢矯正部材をゴムパッドの両脇に棒体を一对設けた構成にすることにより、簡単な構造で電子部品の吸着姿勢を矯正できる。

【 0 0 5 9 】

請求項 2 5 記載の電子部品実装装置は、前記各吸着姿勢矯正部材の当接面が水平面から傾斜して形成されていることを特徴とする。

【 0 0 6 0 】

この電子部品実装装置では、吸着姿勢矯正部材の当接面が水平面から傾斜して形成されることで、電子部品を任意の角度に傾斜させて吸着ノズルに吸着保持することができ、例えば傾斜面に押し当てたり、傾斜面から電子部品を吸着する際に予めこの傾斜角度に当接面を傾斜させておくことで、電子部品の吸着状態を安定して維持することができる。

【 0 0 6 1 】

請求項 2 6 記載の電子部品実装装置は、前記装着ヘッドが複数個並列に配置されたマルチヘッドを備え、前記粘性流体転写装置の転写皿が、前記マルチヘッドの装着ヘッド並び幅より大きな幅の皿面を有することを特徴とする。

【 0 0 6 2 】

この電子部品実装装置では、粘性流体転写装置の転写皿が、マルチヘッドの装着ヘッド並び幅より大きな幅の皿面を有することにより、マルチヘッドの各装着ヘッドに吸着された電子部品を各装着ヘッドが同時昇降動作することで一度に粘性流体を転写させることができる。このため、電子部品への粘性流体転写効率を向上でき、実装速度を向上できる。

【 0 0 6 3 】

請求項 2 7 記載の電子部品実装装置は、前記転写皿が、前記マルチヘッドの装着ヘッド並び幅の 2 倍より大きい幅の皿面を有することを特徴とする。

【 0 0 6 4 】

この電子部品実装装置では、転写皿がマルチヘッドの装着ヘッド並び幅の 2 倍

より大きい幅の皿面を有することで、同じ粘性流体転写面でマルチヘッドの各装着ヘッドを複数回同時に昇降動作させるだけの十分なスペースが得られ、転写動作の度に粘性流体転写面を再形成する必要がなくなり、粘性流体転写効率を向上でき、実装速度を向上できる。

【 0 0 6 5 】

請求項 2 8 記載の電子部品実装方法は、電子部品を所定の実装位置に実装する電子部品実装方法であって、吸着ノズルを有する装着ヘッドにより電子部品を吸着する一方、粘性流体を平面状の皿面を有する転写皿上で平坦に均して粘性流体転写面を形成し、前記電子部品の吸着された装着ヘッドを前記粘性流体転写面の上方位置に移動し、前記電子部品の端子部が前記粘性流体転写面に漬かるまで前記吸着ノズルを下降させ、前記電子部品に粘性流体を転写した後に前記吸着ノズルを上昇させると共に、前記装着ヘッドを所定の実装位置に移動させ、前記実装位置で吸着ノズルを下降させて電子部品を実装することを特徴とする。

【 0 0 6 6 】

この電子部品実装方法では、装着ヘッドの吸着ノズルに電子部品を吸着する一方、粘性流体を転写皿上で均して粘性流体転写面を形成して、電子部品の吸着された装着ヘッドを粘性流体転写面の上方位置に移動する。これにより粘性流体の転写準備が完了する。次いで、電子部品の端子部が粘性流体転写面に漬かるまで吸着ノズルを下降させることで、端子部に粘性流体が転写され、その後、吸着ノズルを上昇させると共に、装着ヘッドを所定の実装位置に移動させる。これにより粘性流体の転写された電子部品が実装位置上方位置される。ここで吸着ノズルを下降させることで、端子部に粘性流体が転写された電子部品が実装される。

【 0 0 6 7 】

請求項 2 9 記載の電子部品実装方法は、前記装着ヘッドが複数個並列に配置されたマルチヘッドの各吸着ノズルを、同時に昇降動作させるように制御することを特徴とする。

【 0 0 6 8 】

この電子部品実装方法では、装着ヘッドが複数個並列に配置されたマルチヘッドの各吸着ノズルを、同時に昇降動作させるように制御することで、例えば同一

種類の電子部品を各吸着ノズルに吸着した場合に粘性流体を同時に転写することができ、転写効率が向上し実装速度を向上できる。

【 0 0 6 9 】

請求項 3 0 記載の電子部品実装方法は、前記電子部品への粘性流体転写前に前記転写皿の粘性流体転写面の高さを検出し、該検出された高さに応じて前記装着ヘッドの吸着ノズルの下降量を設定することを特徴とする。

【 0 0 7 0 】

この電子部品実装方法では、電子部品への粘性流体転写前に転写皿の粘性流体転写面の高さを検出することで、電子部品が粘性流体転写面に接触するまでの必要とされる吸着ノズルの下降量が精度良く求められ、以て、高精度に電子部品の粘性流体転写面からの高さが設定でき、電子部品に所望の厚みで粘性流体を漬けることができる。

【 0 0 7 1 】

請求項 3 1 記載の電子部品実装方法は、前記転写皿に所定の厚みの粘性流体転写面を形成し、前記電子部品の端子部を前記転写皿の皿面に当接するまで押し当てることで、前記所定の厚みの粘性流体を電子部品に転写することを特徴とする。

【 0 0 7 2 】

この電子部品実装方法では、転写皿に所定の厚みで形成した粘性流体転写面に電子部品の端子部を皿面に当接するまで押し当てることにより、皿面から粘性流体転写面の高さ分の粘性流体が電子部品の端子部に転写される。従って、転写皿に電子部品に適した厚みの粘性流体を形成しておくことで、吸着ノズルの移動量を高精度に設定することなく、単純な押し当て動作により容易に電子部品に適正な厚みで粘性流体を転写することができる。

【 0 0 7 3 】

請求項 3 2 記載の電子部品実装方法は、前記粘性流体を転写した電子部品を、既に回路基板上に実装された電子部品の実装面側とは反対側の背面に積層させて実装することを特徴とする。

【 0 0 7 4 】

この電子部品実装方法では、粘性流体を転写した電子部品を、既に回路基板上に実装された電子部品の実装面側とは反対側の背面に積層させて実装することにより、電子部品が回路基板平面内の同一スペース内で積層されて実装され、回路基板の実装密度が高められる。

【 0 0 7 5 】

請求項 3 3 記載の電子部品実装方法は、前記実装済みの電子部品の背面に設けられた位置合わせ用の基準マークを検出し、この検出した基準マークを基準として、背面上に積層させて実装する電子部品の実装位置を補正することを特徴とする。

【 0 0 7 6 】

この電子部品実装方法では、実装済みの電子部品の背面に設けられた位置合わせ用の基準マークを検出して、この電子部品の実装位置や実装角度等を検出する。そして、この検出した基準マークを基準として、背面上に実装する電子部品の実装位置を補正することにより、実装済みの電子部品の背面にこの実装位置ずれをキャンセルして実装することができる。従って、実装済みの電子部品の背面上へ実装する電子部品を、実装済みの電子部品に対して高精度に位置合わせして積層させることができる。

【 0 0 7 7 】

請求項 3 4 記載の半導体装置は、複数の半田ボールを接続端子として実装面側に配列した半導体装置であって、前記実装面側とは反対側の背面で、前記半導体装置の接続端子に対応する位置に端子接続用のランドを設けたことを特徴とする。

【 0 0 7 8 】

この半導体装置では、半導体装置の背面で、半導体装置の接続端子に対応する位置に端子接続用のランドを設けたことにより、半導体装置を積層した際に下段側の半導体装置のランドと、上段側の半導体装置の接続端子とを接続することで、半導体装置を簡単にして積層構造体として構成することができる。

【 0 0 7 9 】

請求項 3 5 記載の半導体装置は、前記半導体装置の接続端子が、耐熱性のピン

に半田を固着させた接続端子であることを特徴とする。

【 0 0 8 0 】

この半導体装置では、仮にピンの長さが不揃いである場合でも、半田がその長さの不足分を吸収して確実にランドと接続される。また、ピンの下端部を平面とすることで、電子部品の姿勢が回路基板面から傾斜することなく安定して固定できる。さらに、再度のリフロー処理で高熱に晒されても、半田はピンの周りに表面張力により付着した状態を維持するので、電極間をショートさせることがない。

【 0 0 8 1 】

請求項 3 6 記載の半導体装置は、前記実装面側とは反対側の背面に位置合わせ用の基準マークを設けたことを特徴とする。

【 0 0 8 2 】

この半導体装置では、半導体装置を積層させて実装する際に、下段側の半導体装置のランドに上段側の半導体装置の接続端子を高精度に位置合わせすることができ、仮に下段側の半導体装置が所定位置からずれていても、このずれ量をキャンセルして積層させることができる。

【 0 0 8 3 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る粘性流体転写装置及び電子部品実装装置並びに半導体装置の好適な実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

ここで、図 1 に本発明に係る粘性流体転写装置（以下、粘性流体としてクリーム半田を用いたクリーム半田転写装置と称する）を備えた電子部品実装装置の斜視図、図 2 に電子部品実装装置の移載ヘッドの拡大斜視図、図 3 に電子部品実装装置の動作を説明するための概略的な平面図を示した。

【 0 0 8 4 】

まず、本発明に係る電子部品実装装置 1 0 0 の構成を説明する。

図 1 に示すように、電子部品実装装置 1 0 0 の基台 1 1 0 上面中央には、回路基板 1 0 を載置するガイドレール 1 1 4 が設けられ、このガイドレール 1 1 4 の搬送ベルトによって回路基板 1 0 は、一端側のローダ部 1 1 6 から電子部品の実

装位置 1 1 8 に、また、実装位置 1 1 8 から他端側のアンローダ部 1 2 0 に搬送される。

回路基板 1 0 上方の基台 1 1 0 上面両側部には、Y テーブル 1 2 2, 1 2 4 がそれぞれ設けられ、これら 2 つの Y テーブル 1 2 2, 1 2 4 の間には、X テーブル 1 2 6 が懸架されている。また、X テーブル 1 2 6 には移載ヘッド 1 2 8 が取り付けられており、これにより移載ヘッド 1 2 8 を X - Y 平面内で移動可能にしている。

【 0 0 8 5 】

上記 X テーブル 1 2 6、Y テーブル 1 2 2, 1 2 4 からなるヘッド移動部に搭載され、X - Y 平面（水平面）上を自在移動する移載ヘッド 1 2 8 は、例えば抵抗チップやチップコンデンサ等の電子部品が供給されるパーツフィーダ 1 3 0、又は S O P, Q F P や B G A 等の I C やコネクタ等の比較的大型の電子部品が供給されるパートトレイ 1 3 2 から所望の電子部品を吸着ノズル 1 3 4 により吸着して、認識装置 1 3 6 により電子部品の吸着姿勢を検出した後、回路基板 1 0 の所定位置に装着できるように構成されている。また、移載ヘッド 1 2 8 には、回路基板の位置等を検出するための C C D カメラ等の認識カメラ 1 3 5 と、図示しない測長センサ（詳細は後述する）が設けられている。

このような電子部品の実装動作は、予め設定された実装プログラムに基づいて図示しない制御装置（メインコントローラ）により制御される。なお、制御装置には操作パネル 1 5 2 によりデータ入力が可能である。

【 0 0 8 6 】

ここで、実装プログラムとは、電子部品実装装置 1 0 0 に入力され、実装される電子部品の情報を有する N C 情報に対して、実装順序の組み替え処理等を行って作成した組み替えデータを、上記ヘッド移動部や移載ヘッドのノズル等を駆動するための命令形態に変換したプログラムである。この実装プログラムの作成にあたっては、各電子部品の実装位置等の情報が記録されている N C 情報と、各電子部品の電極形状等の情報が登録されている部品データとを用いて、作業からの入力を伴って行われる。このように作成された実装プログラムを制御装置により実行することで、電子部品の回路基板への実装が行われる。

【 0 0 8 7 】

パーツフィーダ 1 3 0 は、ガイドレール 1 1 4 の両端部に多数個並設されており、各パーツフィーダ 1 3 0 には、例えば抵抗チップやチップコンデンサ等の電子部品が収容されたテープ状の部品ロールがそれぞれ取り付けられている。

また、パートトレイ 1 3 2 は、ガイドレール 1 1 4 と直交する方向が長尺となるトレイ 1 3 2 a が計 2 個載置可能で、各トレイ 1 3 2 a は部品の供給個数に応じてガイドレール 1 1 4 側にスライドして、Y 方向の部品取り出し位置を一定位置に保つ構成となっている。このトレイ 1 3 2 a 上には、Q F P や B G A 等の電子部品が載置される。

【 0 0 8 8 】

認識装置 1 3 6 は、ガイドレール 1 1 4 の側部に設けられ、吸着ノズル 1 3 4 に吸着された電子部品の二次元的な位置ずれ（吸着姿勢）を検出して、この位置ずれをキャンセルするように移載ヘッド 1 2 8 側で補正させるための姿勢認識カメラを備えている。この姿勢認識カメラは認識装置 1 3 6 の内側底部に設けられ、この姿勢認識カメラ周囲の認識装置 1 3 6 筐体内面には、吸着ノズル 1 3 4 に吸着された電子部品を照明するための発光ダイオード L E D 等の発光素子が多段状に複数設けられている。これにより、電子部品の実装面に対して所望の角度から光を照射することができ、部品種類に応じて適切な照明角度で撮像することができる。得られた撮像データは、制御装置により認識処理がなされ、吸着した電子部品の中心位置や電極位置等が認識され、実装位置や回転角度の補正データに供される。

【 0 0 8 9 】

移載ヘッド 1 2 8 は、図 2 に示すように、複数個（本実施形態では 4 個）の装着ヘッド（第 1 装着ヘッド 1 3 8 a、第 2 装着ヘッド 1 3 8 b、第 3 装着ヘッド 1 3 8 c、第 4 装着ヘッド 1 3 8 d）を横並びに連結した多連式のマルチヘッドとして構成している。4 個の装着ヘッド 1 3 8 a、1 3 8 b、1 3 8 c、1 3 8 d は同一構造であって、吸着ノズル 1 3 4 と、吸着ノズルに上下動作を行わせるためのアクチュエータ 1 4 0 と、吸着ノズル 1 3 4 に θ 回転を行わせるためのモータ 1 4 2、タイミングベルト 1 4 4、プーリ 1 4 6 とを備えている。

各装着ヘッドの吸着ノズル 1 3 4 は交換可能であり、他の吸着ノズルは電子部品実装装置 1 0 0 の基台 1 1 0 上のノズルストッカ 1 4 8 に予め収容されている。吸着ノズル 1 3 4 には、例えば 1 . 0 × 0 . 5 mm 程度の微小チップ部品を吸着する S サイズノズル、1 8 mm 角の Q F P を吸着する M サイズノズル等があり、装着する電子部品の種類に応じて選択的に用いられる。

【 0 0 9 0 】

また、各装着ヘッド 1 3 8 a , 1 3 8 b , 1 3 8 c , 1 3 8 d は、パーツフィーダ 1 3 0 又はパートトレイ 1 3 2 から吸着ノズル 1 3 4 により電子部品を吸着するとき、及び、回路基板 1 0 の所定位置に電子部品を装着するとき、並びに、転写皿 2 1 0 からクリーム半田を転写するときに、吸着ノズル 1 3 4 を X - Y 平面上から鉛直方向 (Z 方向) に下降させている。また、電子部品の種類に応じて、吸着ノズルを適宜交換して装着動作が行われる。

【 0 0 9 1 】

ここで、本発明の電子部品実装装置 1 0 0 は、B G A 等の電子部品の接続端子にクリーム半田を転写するクリーム半田転写装置 2 0 0 を備えており、このクリーム半田転写装置 2 0 0 はパーツフィーダ固定用テーブル 1 5 4 に取り付けられ、転写皿 2 1 0 にクリーム半田が盛られている。

なお、本明細書において、クリーム半田とは、粉末半田を高粘性フラックスに混ぜ合わせたペースト状の半田をいう。

【 0 0 9 2 】

次に、上記構成の電子部品実装装置 1 0 0 の概略的な動作を説明する。

図 3 に示すように、ガイドレール 1 1 4 のローダ部 1 1 6 から搬入された回路基板 1 0 が所定の実装位置 1 1 8 に搬送されると、移載ヘッド 1 2 8 はヘッド移動部により X - Y 平面内で移動して、パーツフィーダ 1 3 0 又はパートトレイ 1 3 2 から実装プログラムに基づいて所望の電子部品を吸着する。図ではパーツフィーダ 1 3 0 から電子部品を吸着する様子を示している。次いで、移載ヘッド 1 2 8 は認識装置 1 3 6 の姿勢認識カメラ上に移動する。認識装置 1 3 6 では、部品認識データに基づいて電子部品の吸着姿勢を認識して吸着姿勢の補正動作を行う。

【 0 0 9 3 】

この補正動作としては、X方向及びY方向へのずれ量をヘッド移動部にオフセットとして持たせたり、回転成分のずれ量を吸着ノズル134をモータ142により回転させることによって行う。この補正動作を行った後に回路基板10の所定位置に吸着電子部品を装着する。

【 0 0 9 4 】

上記の電子部品の吸着、回路基板10への装着動作の繰り返しにより、回路基板10に対する電子部品の実装が完了する。実装が完了すると、回路基板10は実装位置118からアンローダ部120へ搬出される一方、新たな回路基板がローダ部116に搬入され、上記動作が繰り返される。

【 0 0 9 5 】

このようにして、電子部品が回路基板10上に実装されるが、本発明の電子部品実装装置においては、実装密度の更なる向上のため、図4に示すように複数のIC等の電子部品（半導体装置）を多段状に実装する3次元実装方法を可能にしている。この3次元実装方法においては、まず、回路基板10に形成されたランド24上にクリーム半田30をマスク印刷する。そして、各ランド24上に転写されたクリーム半田30の上に、実装面側とは反対側の背面にランド25の形成された電子部品（図では一例としてBGA）20を実装面側の端子部（半田ボール26）と回路基板10上のランド24とが接続されるように位置合わせして実装する（図4（a））。さらに、半田ボール26に所定量のクリーム半田30を転写した電子部品22を、実装済みの電子部品20の背面側ランド25に電子部品22の半田ボールが接続されるように位置合わせして実装する（図4（b））。これにより、電子部品20、22が回路基板10上の同一スペースに実装された3次元積層構造にでき（図4（c））、実装密度が向上される。

なお、回路基板10上のランド24へのクリーム半田30の印刷は、電子部品20の半田ボール26側にクリーム半田30を転写した後に実装することで省略することもできる。

【 0 0 9 6 】

次に、上記3次元実装方法を実現するためのクリーム半田転写装置200の各

部構成を順次詳細に説明する。

図 5 は、電子部品実装装置 1 0 0 に取り付けられ、電子部品にクリーム半田を転写するためのクリーム半田転写装置 2 0 0 の概略的な構成を示す斜視図で、図 6 は、クリーム半田転写装置 2 0 0 の一部を断面で示した側面図である。

図 5、図 6 に示すように、クリーム半田転写装置 2 0 0 は、電子部品実装装置 1 0 0 のパーツフィーダ固定用テーブル 1 5 4 に取り付けるための係止具 2 1 2 が電子部品実装装置 1 0 0 への装着方向側に設けられた筐体 2 1 4 と、この筐体 2 1 4 内に收容された転写皿 2 1 0 及びスキージユニット 2 1 6 を含む転写ユニット 2 1 8 からなる。

【 0 0 9 7 】

転写ユニット 2 1 8 は、クリーム半田転写装置 2 0 0 の上面側に露出してクリーム半田の転写面を形成する平面状の皿面 2 2 0 を有した転写皿 2 1 0 と、転写皿 2 1 0 の皿面 2 2 0 上方に摺接可能に設けられ攪拌用スキージ 2 2 2 と平面出し用スキージ 2 2 4 の 2 枚のスキージを交互に使用して転写皿 2 1 0 上にクリーム半田を平坦に盛り付けるスキージユニット 2 1 6 と、各スキージ 2 2 2、2 2 4 が皿面 2 2 0 上で相対移動するように転写皿 2 1 0 を図中 Y 方向に往復移動させる転写皿移動機構（図示せず）とを備え、さらに、一端側 2 2 6 a が攪拌用スキージ 2 2 2 と平面出し用スキージ 2 2 4 の取り付け側に固定され他端側 2 2 6 b を揺動自在に支持されると共に揺動角度を規制するための揺動規制用アーム 2 2 6 c、2 2 6 d を有する揺動アーム 2 2 6 と、この揺動アーム 2 2 6 の他端側 2 2 6 b を Y 方向に往復動させることで揺動アーム 2 2 6 を揺動駆動する水平駆動機構 2 2 8 と、揺動アーム 2 2 6 の揺動規制用アーム 2 2 6 c、2 2 6 d に当接して揺動アーム 2 2 6 の揺動角度を規制するアームストッパー 2 3 0、2 3 2 とを備えている。

【 0 0 9 8 】

上記スキージユニットは、平坦なクリーム半田転写面を形成すると共に、乾き易く且つ固まり易いクリーム半田を攪拌して、クリーム半田転写面が常に適度な粘性を有する均質な状態に保たれるようにしている。

【 0 0 9 9 】

ここで、図 7 に揺動アーム 2 2 6 の揺動規制用アーム 2 2 6 c, 2 2 6 d と、攪拌用スキージ 2 2 2 及び平面出し用スキージ 2 2 4 と、アームストッパー 2 3 0, 2 3 2 との位置関係を拡大して示した。

図 7 に示すように、揺動アーム 2 2 6 は、図中実線で示す攪拌用スキージ 2 2 2 使用時と、二点鎖線で示す平面出し用スキージ 2 2 4 の使用時との 2 つの状態が、揺動アーム 2 2 6 のスキージユニット 2 1 6 側の一端部 2 2 6 a を揺動中心として選択的に設定される。即ち、攪拌用スキージ 2 2 2 使用時の状態では、揺動アーム 2 2 6 の揺動規制用アーム 2 2 6 d がアームストッパー 2 3 2 のネジ 2 3 4 先端部に当接し、平面出し用スキージ 2 2 4 使用時の状態では、揺動アーム 2 2 6 の揺動規制用アーム 2 2 6 c がアームストッパー 2 3 0 のネジ 2 3 4 先端部に当接して揺動角度が規制される。なお、揺動アーム 2 2 6 は、転写皿 2 1 0 の片側だけに設けられ、他方の側では揺動アーム 2 2 6 の動きに従動して各スキージ 2 2 2, 2 2 4 が揺動される。

【0 1 0 0】

上記アームストッパー 2 3 0, 2 3 2 は、図 8 に図 7 の A 方向矢視図を示すように、ネジ 2 3 4 の皿部に矢印 2 3 4 a が刻印等により設けられる一方、ネジ 2 3 4 の周りには円筒リング 2 3 6 が固定ネジ 2 3 8 によって締め付け固定可能に設けられている。この円筒リング 2 3 6 には、その上端面に矢印 2 3 4 a に対応する目盛り 2 4 0 が形成され、側面の一部には回転調整用レバー 2 4 2 が設けられている。そして、ネジ 2 3 4 は、攪拌用スキージ 2 2 2 と平面出し用スキージ 2 2 4 とが転写皿 2 1 0 の皿面 2 2 0 に対してそれぞれ所定の隙間を持って固定されるように高さが設定される。

【0 1 0 1】

このときの高さ調整は、固定ネジ 2 3 8 を緩めた状態で円筒リング 2 3 6 の目盛り 2 4 0 のいずれかをネジ 2 3 4 の矢印 2 3 4 a と一致するように回転調整用レバー 2 4 2 を回転させ、一致させた位置で固定ネジ 2 3 8 を締めて円筒リング 2 3 6 を固定する。そして、ネジ 2 3 4 をスクリュードライバ等の工具により、目盛り 2 4 0 を参照しつつ回転させることで、簡単な構成でありながら高精度な高さ制御を可能としている。本実施形態においては、1 目盛りが 1.5° に設定さ

れ、ネジ 2 3 4 を時計回りに 1 目盛り回転させると、スキージ 2 2 2, 2 2 4 と皿面 2 2 0 との隙間が 0. 0 0 5 mm 広がるように設定されている。

【0 1 0 2】

次に、スキージユニット 2 1 6 を説明する。

スキージユニット 2 1 6 は、クリーム半田転写装置 2 0 0 の中でも清掃作業が必要とされる部位であり、清掃箇所を一括して脱着可能に構成してメンテナンス性を向上させている。また、組み直し時における各部材の設置位置の再現性を極めて高い精度で実現している。

ここで、図 9 にスキージユニット 2 1 6 の上視図、図 1 0 にクリーム半田転写装置 2 0 0 の電子部品実装装置 1 0 0 への取り付け側から見た側面図、図 1 1 にスキージユニットの側面図を示した。

【0 1 0 3】

図 1 9 ~ 図 1 1 に示すように、スキージユニット 2 1 6 は、主に、攪拌用スキージ 2 2 2 と、平面出し用スキージ 2 2 4 と、これら各スキージ 2 2 2, 2 2 4 が離間されて並列に固定されると共に両端部が筐体 2 1 4 に支持される棒状のスキージ固定部材 2 5 0 からなる。各スキージ 2 2 2, 2 2 4 は、略平板状に形成され、それぞれ固定板 2 5 2, 2 5 4 とスキージ固定部材 2 5 0 との間に挟持されてネジ 2 5 6, 2 5 8 によって固定されている。なお、スキージ固定部材 2 5 0 は、スキージの取り付け面にスキージを取り付けたときに、所定のスキージ傾倒角度となるよう取り付け面が予めカットされている。

【0 1 0 4】

また、スキージ固定部材 2 5 0 の一端側端面には嵌合穴 2 6 0 が形成されており、この嵌合穴 2 6 0 に埋め込みピン 2 6 2 が挿入される。埋め込みピン 2 6 2 の頭部は嵌合穴径より大径の円柱状に形成されている。図 1 2 (a) に図 1 0 の B 方向から見た埋め込みピン 2 6 2 の支持構造の分解図と、図 1 2 (b) にこれを組み立てた状態での B 方向矢視図を示すように、この埋め込みピン 2 6 2 の円筒状の頭部は、筐体 2 1 4 に固定された下部 V ブロック 2 6 6 と、上側 V ブロック 2 6 8 との間に挟持される。また、ネジ 2 7 0 を上側 V ブロック 2 6 8 を貫通させて下部 V ブロック 2 6 6 へ取り付けることで、埋め込みピン 2 6 2 の頭部を

上側Vブロック268と下側Vブロック266との間で高精度に位置決めして固定している。

【0105】

一方、スキー固定部材250の他端側には、軸方向に沿って上端側が板状に突出した係合部274が形成されており、この係合部274の下面側には軸方向に沿ったキー溝276が形成されている。ここで、図13(a)に図10のC-C断面で見た係合部274の支持構造の分解図と、図13(b)にこれを組み立てた状態でのC-C断面図を示した。係合部274は、キー溝276と係合する突起278を有し、筐体214側に固定される受け台280にネジ282によって固定され、係合部274のキー溝276と受け台280の突起278とが嵌合されて高精度に位置決めされる。

【0106】

上記のスキー固定部材250の支持構造によれば、一端側を下側Vブロック266及び上側Vブロック268により支持し、他端側をキー溝276と突起278との嵌合により支持することで、スキー固定部材216自体のねじれを防止すると共に、取り付け位置の再現性の高い高精度な脱着方式を実現できる。

【0107】

次に、スキーユニット216に取り付けられる攪拌用スキー222及び平面出し用スキー224について説明する。

図14は、攪拌用スキー222及び平面出し用スキー224の長さを比較した図である。攪拌用スキー222の長さ L_1 は、図14(a)に示すように平面出し用スキー224の長さ L_2 に等しいものが使用できるが、クリーム半田のはみ出しを確実に防止するため、望ましくは図14(b)に示すように平面出し用スキー224の長さ L_1 が攪拌用スキーの長さ(掻き取り幅) L_2 より大きくなるように設定する。これらのスキー222, 224は板状に形成され、その材質としては、例えばウレタンゴム等の硬質ゴムが用いられる。

【0108】

まず平面出し用スキー224を説明する。

図15は、平面出し用スキー224の形状を示す図で、(a)は正面図、(

b) は D-D 断面図である。板状の平面出し用スキージ 2 2 4 は、その長辺の片側にスキージ固定部材 2 5 0 への取り付け孔 2 2 4 a が設けられ、図中下端のクリーム半田の押し当て部には、スキージ進行方向前方から、断面凹状曲面部 2 2 4 b と断面凸状曲面部 2 2 4 c がこの順で形成されている。

この平面出し用スキージ 2 2 4 は、図 1 6 に掻き取り時の様子を示すように、クリーム半田が断面凸状曲面部 2 2 4 c によって加圧されつつ延ばされ、均一なクリーム半田厚みの層を形成すると共に、スキージ進行方向には断面凹状曲面部 2 2 4 b の曲面に沿って余分なクリーム半田がローリングして、スキージ進行側に攪拌されつつ戻される。これにより、攪拌されたクリーム半田が常に均一な厚みで盛り付けられるようになる。

【 0 1 0 9 】

次に、攪拌用スキージ 2 2 2 を説明する。

図 1 7 は、攪拌用スキージ 2 2 2 の形状を示す図で (a) は正面図、(b) は下面図であり、図 1 8 は、図 1 7 の E-E 断面図であり、図 1 9 は攪拌用スキージ 2 2 2 のクリーム半田押し当て側両端部を拡大して示した斜視図である。なお、図 1 7 (b) 及び図 1 9 中の斜線部は攪拌用スキージ 2 2 2 の最下面を示している。

図 1 7, 図 1 8 に示すように、板状の攪拌用スキージ 2 2 2 は、その長辺の片側にスキージ固定部材 2 5 0 への取り付け孔 2 2 2 a が設けられ、長手方向両端部の図 1 7 (a) に示す下端のクリーム半田の押し当て側となる皿面側には、スキージ移動に伴ってクリーム半田をスキージ長手方向中央側へ掻き寄せるテーパ面 3 1 0 a を有する突出部 3 1 0 が形成されている。この突出部 3 1 0 のテーパ面 3 1 0 a は、攪拌用スキージ 2 2 2 のクリーム半田入り口側のスキージ長さ L_1 より出口側の開口長さ L_3 を小さくしてクリーム半田の流路を狭める方向に傾斜している。また、攪拌用スキージ 2 2 2 は所定角度 θ_s だけ進行方向前方へ傾倒した状態で使用されるため、スキージ 2 2 2 の突出部 3 1 0 を図 1 8 に示すように角度 θ_s でカットしている。従って、攪拌用スキージ 2 2 2 の突出部 3 1 0 の形状は、縦断面が三角形状であって、図 1 9 に突出部 3 1 0 を拡大して示すように三角柱を角度 θ_s で斜めにカットした形状となる。

【0 1 1 0】

上記の攪拌用スキージ 2 2 2 の形状とすることにより、スキージ移動に伴うクリーム半田の流れは、図 2 0 に示すように攪拌されつつスキージ長手方向中央側へ掻き寄せられるようになる。即ち、攪拌用スキージ 2 2 2 のクリーム半田入り口側の開口から導入されたクリーム半田が、突出部 3 1 0 のテーパ面 3 1 0 a に沿って内側に掻き寄せられ、攪拌用スキージ 2 2 2 の幅方向端部からクリーム半田がはみ出すことなく盛り付けられる。これにより、簡単な構成で転写皿の皿面からクリーム半田が溢れ出すことが防止される。

【0 1 1 1】

ここで、上述した主要部構成のクリーム半田転写装置 2 0 0 によるクリーム半田転写面の形成手順を説明する。図 2 1 及び図 2 2 にクリーム半田転写装置 2 0 0 の動作を段階的に示した。

まず、図 2 1 (a) に示す初期状態において、アームストッパー 2 3 0 のネジ 2 3 4 先端部の突出を減らした状態で水平駆動機構 2 2 8 のロッドを縮退させ、平面出し用スキージ 2 2 4 の先端を全幅に亘って転写皿 2 1 0 の皿面 2 2 0 に押し当てる。この押し当てた位置を基準位置とすることで、皿面 2 2 0 と平面出し用スキージ 2 2 4 との平行度を高める。この状態でアームストッパー 2 3 0 のネジ 2 3 4 を、ネジ先端部が揺動アーム 2 2 6 の揺動規制用アーム 2 2 6 c に当接するまで下方に突出させる。このネジ 2 3 4 と揺動規制用アーム 2 2 6 c とが当接した位置で、図 8 に示す円筒リング 2 3 6 の目盛り 2 4 0 をネジ 2 3 4 の矢印 2 3 4 a に一致させた後、平面出し用スキージ 2 2 4 と皿面 2 2 0 との隙間が所望のクリーム半田厚みとなるように、ネジ 2 3 4 の回転により平面出し用スキージ 2 2 4 の高さを設定する。このとき、目盛り 2 4 0 の一目盛り分の高さ変化量がネジ 2 3 4 のピッチにより正確に決定されるため、円筒リング 2 3 6 の目盛り 2 4 0 を用いてネジ 2 3 4 (矢印 2 3 4 a) の回転位置を調整することで、高精度に隙間を設定できる。また、アームストッパー 2 3 0 により、スキージの先端を過剰に皿面 2 2 0 に押し付けることが防止される。

【0 1 1 2】

次に、図 2 1 (b) に示すように、水平駆動機構 2 2 8 のロッドを伸出させ、

揺動アーム 2 2 6 をスキージユニット 2 1 6 側の一端側 2 2 6 a を中心に揺動させる。このとき、前述と同様に攪拌用スキージ 2 2 2 と皿面 2 2 0 との平行度を高めて、アームストッパー 2 3 2 によって攪拌用スキージ 2 2 2 と皿面 2 2 0 との隙間を高精度に設定する。

【 0 1 1 3 】

そして、各スキージの皿面 2 2 0 との隙間を調整した後、図 2 1 (c) に示すように、図 2 1 (b) に示す状態から転写皿 2 1 0 を図示しない転写皿移動機構により図中右方向に移動させる。これにより、設定された攪拌用スキージ 2 2 2 と皿面 2 2 0 との隙間分の厚みのクリーム半田が、皿面 2 2 0 に攪拌されつつ盛り付けられる。

【 0 1 1 4 】

次に、図 2 2 (d) に示すように、水平駆動機構 2 2 8 のロッドを縮退させ、揺動アーム 2 2 6 の一端部 2 2 6 a を中心として、揺動規制用アーム 2 2 6 c がアームストッパー 2 3 0 のネジ 2 3 4 先端部に当接する位置まで揺動アーム 2 2 6 を揺動する。これにより、攪拌用スキージ 2 2 2 が皿面 2 2 0 から離間すると共に、平面出し用スキージ 2 2 4 を予め調整された皿面 2 2 0 との間隔にセットされる。

【 0 1 1 5 】

そして、この図 2 2 (d) に示す状態から、図 2 2 (e) に示すように、転写皿 2 1 0 を転写皿移動機構により図中左方向に移動させる。これにより、転写皿 2 1 0 の皿面 2 2 0 上には、クリーム半田が所定の厚さで均一に盛り付けられ、クリーム半田転写面の形成が完了する。このクリーム半田転写面には、図 2 2 (f) に示すように、所定の電子部品が吸着された吸着ノズル 1 3 4 が押し付けられることで、クリーム半田が電子部品に転写される。

【 0 1 1 6 】

また、このクリーム半田転写装置 2 0 0 によるクリーム半田転写面の形成手順によれば、クリーム半田転写装置 2 0 0 の転写皿 2 1 0 上のクリーム半田は、図 2 3 に示す形態に盛り付けられることになる。図 2 3 は本実施形態のクリーム半田転写装置 2 0 0 を用いてクリーム半田の転写面を形成する様子を段階的に示し

た説明図である。

【 0 1 1 7 】

まず、図 2 3 (a) に示すように、クリーム半田 3 0 を転写皿 2 1 0 の皿面 2 2 0 におよそ均等にならして配置する。次いで図 2 3 (b) に示すように、攪拌用スキージ 2 2 2 を図中左側へ移動させてクリーム半田 3 0 を攪拌しつつ皿面 2 2 0 に盛り付ける。さらに、図 2 3 (c) に示すように、平面出し用スキージ 2 2 4 を図中右側に移動させると、皿面 2 2 0 には所定の均一な厚みのクリーム半田転写面が得られる一方、余剰のクリーム半田は平面出し用スキージ 2 2 4 の両端側から溢れ出し、皿面 2 2 0 の端部に余剰クリーム半田 3 2 として盛り付けられる。そして、図 2 3 (d) に示すように、攪拌用スキージ 2 2 2 を図中左側に再度移動させることにより、皿面 2 2 0 の端部に盛り付けられた余剰クリーム半田 3 2 が攪拌用スキージ 2 2 2 の長手方向中央側に掻き寄せられて、図 2 3 (b) と同様に皿面 2 2 0 の中央部付近に十分攪拌された状態で再度盛り付けられる。

【 0 1 1 8 】

このように、攪拌用スキージ 2 2 2 及び平面出し用スキージ 2 2 4 を繰り返し複数回往復動作させても、クリーム半田が転写皿 2 1 0 の皿面 2 2 0 からはみ出すことなく、安定してクリーム半田転写面を形成することが可能となる。

なお、攪拌用スキージ 2 2 2 の形状は、突出部 3 1 0 を設けない単純な板状の構成であっても、クリーム半田の量が適正であれば転写皿 2 2 0 上からクリーム半田を溢れ出させることなく転写動作を行うことができる。

また、攪拌用スキージ 2 2 2 及び平面出し用スキージ 2 2 4 は、クリーム半田転写面の乾き具合に応じて、所定時間毎或いは転写動作に伴って往復動作を自動的に行うことで自動攪拌制御される。これにより、常に良好な転写面を露出し続けることができる。

【 0 1 1 9 】

次に、装着ヘッドの下端部に取り付けられる吸着ノズルの構成を説明する。

図 2 4 は吸着ノズルの構成を示す図であって、(a) は正面図、(b) は一部断面で示した側面図である。

吸着ノズル 1 3 4 は、内部にエア吸引用流路 3 2 0 が形成され先端部の吸着面が傾斜自在で吸着方向（図では上下方向）に伸縮自在なゴムパッド 3 2 2 と、このゴムパッド 3 2 2 の両側に一对設けられ、電子部品 2 0 の吸着時に電子部品 2 0 の背面に、先端部 3 2 4 a, 3 2 4 b が当接することで電子部品 2 0 の吸着姿勢を水平に矯正する棒体の吸着部品矯正部材 3 2 6 a, 3 2 6 b とを有している。

【 0 1 2 0 】

この吸着ノズル 1 3 4 の構成によれば、図 2 5 に示すように水平面から傾斜された転写皿 2 1 0 の皿面 2 2 0 上で電子部品 2 0 にクリーム半田を転写する際に、皿面 2 2 0 のクリーム半田転写面へ電子部品を漬けた後、電子部品 2 0 がクリーム半田の粘性によって転写皿 2 1 0 に取り残されることを防止できる。即ち、図 2 5 (a) に示す電子部品 2 0 が転写皿 2 1 0 の皿面 2 2 0 に当接した状態から、若干量吸着ノズル 1 3 4 を下降させることで、図 2 5 (b) に示すように吸着部品矯正部材 3 2 6 a の先端部 3 2 4 a を回転中心として電子部品 2 0 が皿面 2 2 0 の傾斜に沿って傾斜する。これにより、吸着部品矯正部材 3 2 6 の先端部 3 2 4 a から押圧力が電子部品 2 0 に負荷されて、皿面 2 2 0 上のクリーム半田が電子部品 2 0 の下面に均等に転写される。このとき、ゴムパッド 3 2 2 は電子部品 2 0 の表面に吸着されたままであり、図 2 5 (b) の電子部品 2 0 が傾斜されるときでも、吸着ノズル 1 3 4 は確実に電子部品 2 0 を吸着保持した状態を維持している。そして、図 2 5 (c) に示す引き上げ時においても、ゴムパッド 3 2 2 により電子部品 2 0 が吸着されたままであるため、電子部品 2 0 とクリーム半田との粘性等により電子部品 2 0 が皿面 2 2 0 に取り残されることが防止され、電子部品 2 0 を確実に吸着保持した状態で引き上げることができる。

【 0 1 2 1 】

また同様に、図 2 6 に示すように水平面から傾斜された面上に載置された電子部品であっても、エアをリークさせることなく確実に吸着動作を行うことが可能になる。即ち、図 2 6 (a) に示す電子部品吸着前の初期状態においては、ゴムパッド 3 2 2 下面の高さを吸着部品矯正部材 3 2 6 a, 3 2 6 b の先端部 3 2 4 の高さより h_a だけ低く設定することで、図 2 6 (b) に示す傾斜された電子部

品 2 0 を吸着しようとする場合に、吸着ノズル 1 3 4 の下降に伴って、最初にゴムパッド 3 2 2 の下面が電子部品 2 0 に点接触し、ゴムパッド 3 2 2 が弾性変形することで傾斜した電子部品の表面に面接触で吸着されるようになる。このときのゴムパッド 3 2 2 の吸着方向に対する弾性変形量は、一方の吸着部品矯正部材 3 2 6 a の先端部 3 2 4 a の高さによって規制される。

そして、この状態で吸着ノズル 1 3 4 を引き上げると、図 2 6 (c) に示すように、電子部品 2 0 がゴムパッド 3 2 2 の吸引力により上方へ持ち上げられ、他方の吸着部品矯正部材 3 2 6 b の先端部 3 2 4 b に当接し、電子部品 2 0 が水平に吸着保持される。

【 0 1 2 2 】

このように、吸着ノズル 1 3 4 が吸着方向に変形自在なゴムパッド 3 2 2 と吸着部品矯正部材 3 2 6 を備えることにより、電子部品 2 0 を安定して吸着することができ、クリーム半田の転写時においても、転写皿 2 1 0 の皿面 2 2 0 が傾斜している場合であってもゴムパッド 3 2 2 が傾斜分を吸収するため、電子部品 2 0 の下面に均等にクリーム半田を転写できる。また、引き上げ時においても電子部品 2 0 を転写皿 2 1 0 に取り残されることがない。

そして、電子部品 2 0 の吸着時における傾斜角度が所望の傾斜角度となるように、吸着部品矯正部材 3 2 6 a, 3 2 6 b の先端部 3 2 4 a, 3 2 4 b 下面の当接面を水平面から傾斜させて設置することで、電子部品を任意の角度に傾斜させて吸着保持することができ、転写皿 2 1 0 の傾斜された皿面 2 2 0 上でクリーム半田を安定して転写することができる。また、傾斜面上に載置された電子部品を吸着することも確実に行うことができる。

【 0 1 2 3 】

なお、吸着部品矯正部材 3 2 6 a, 3 2 6 b は、吸着する電子部品の種類に応じて、その先端部 3 2 4 a, 3 2 4 b を、例えば図 2 7 に示すように間隔を広げることができる。即ち、図 2 4 に示す状態から吸着部品矯正部材 3 2 6 a, 3 2 6 b を表裏反転させて取り付けることで、先端部 3 2 4 a, 3 2 4 b の間隔を調整できる。

また、吸着部品矯正部材 2 3 6 a, 3 2 6 b は棒体のものを一例として示した

が、これに限らず、円環状や角筒形状のものであってもよい。

【 0 1 2 4 】

次に、上記吸着ノズル 1 3 4 を用いて、転写皿 2 1 0 の皿面 2 2 0 上のクリーム半田を電子部品に転写する様子を図 2 8 に示した。図 2 8 (a) は電子部品 2 0 を装着ヘッド 1 3 8 a ~ 1 3 8 d の各吸着ノズル 1 3 4 に吸着し、転写皿 2 1 0 の上方に移載ヘッドを移動させた状態を示しており、図 2 8 (b) は転写皿 2 1 0 のクリーム半田転写面に漬かる高さにまで各吸着ノズル 1 3 4 を同時に下降させた状態を示している。このときの吸着ノズル 1 3 4 の下降量は、図示しないレーザ変位センサ等の測長センサにより測定した転写皿 2 1 0 縁部の高さ h_e に、既知である縁部とクリーム半田転写面との高さの差 Δh を加算して、クリーム半田転写面までの距離 ($h_e + \Delta h$) を求めることで正確に設定される。そして、図 2 8 (c) に示すように吸着ノズル 1 3 4 を引き上げてクリーム半田の転写を完了する。

【 0 1 2 5 】

このクリーム半田の転写により、例えば電子部品が B G A である場合には、図 2 9 にクリーム半田転写後の半田ボールの拡大図を示すように、半田ボール 2 6 の下面側にクリーム半田 3 0 が所定量付与される。このときのクリーム半田転写面から半田ボール 2 6 を押し込む深さは、浅すぎると半田ボール高さの不揃いのため、全ての半田ボールにクリーム半田が付与されずに又は十分な量付与されずに導電不良となる場合があり、深すぎるとクリーム半田が過剰に付与されて半田ボール 2 6 間でショートする危険がある。このため、半田ボールの押し込む深さは、次に示す寸法に設定することが好ましい。

【 0 1 2 6 】

即ち、図 3 0 に半田ボールの押し込み深さを示すように、半田ボール 2 6 の半径を r とすると、クリーム半田転写面の高さを半田ボール 2 6 の最下点から半径 r 以下の高さに設定することが好ましく、更に好ましくは $0.8r$ の高さに設定するとよい。これにより、適正量のクリーム半田を半田ボール 2 6 に付与することができる。

【 0 1 2 7 】

次に、転写皿 2 1 0 上の転写位置について説明する。

転写皿 2 1 0 の皿面 2 2 0 に形成されるクリーム半田転写面は、基本的には 1 回の転写動作を終了すると、スキージユニット 2 1 6 が再度往復動作して新しいクリーム半田転写面を形成する。しかし、次の転写動作までの間隔が短いときは、クリーム半田転写面を再度形成することなく、前回の転写位置と異なる位置で転写動作を行うことができる。これにより、実装動作のタクトが短縮される。

【 0 1 2 8 】

図 3 1 に、複数回の転写動作を同一のクリーム半田転写面で行う様子を示した。1 回目の転写動作は図 3 1 (a) に示すようにクリーム半田転写面の手前側の領域 A_1 で行い、2 回目の転写動作は図 3 1 (b) に示すようにクリーム半田転写面の奥側の領域 A_2 で行っている。ここで、領域 A_1 に示す $P_1 \sim P_4$ は、図 2 8 に示す各装着ヘッド 1 3 8 a, 1 3 8 b, 1 3 8 c, 1 3 8 d による転写跡を表している。ここでは 4 本の装着ヘッド 1 3 8 a, 1 3 8 b, 1 3 8 c, 1 3 8 d が同時に上下動して転写動作を行っている。

【 0 1 2 9 】

また、図 3 2 も複数回の転写動作を同一のクリーム半田転写面で行う様子を示している。この場合は、図 3 2 (a) に示すように $P_1 \sim P_4$ の位置で各装着ヘッド 1 3 8 a, 1 3 8 b, 1 3 8 c, 1 3 8 d により転写動作を行った後、図 3 2 (b) に示すように、各位置 $P_1 \sim P_4$ の隣接位置となる P_5, P_6, P_7 の位置でいずれかの装着ヘッドにより転写動作を行う。図では各位置における転写跡を示している。上記の各転写方法によれば、クリーム半田転写面を有効利用することができる。

【 0 1 3 0 】

さらに、図 3 3 は、図 3 1 に示す転写動作と図 3 2 に示す転写動作を組み合わせる転写動作を行った様子を示している。即ち、クリーム半田転写面の手前側及び奥側、並びに、各転写位置の隣接位置に対しても転写動作を行うことで、クリーム半田転写面の略全体が転写動作に使用され、転写皿 2 1 0 の面積効率を最大限に向上させることができる。

【 0 1 3 1 】

次に、上述した電子部品実装装置 1 0 0 にクリーム半田転写装置 2 0 0 を取り付けて、電子部品を回路基板上に多段に実装する 3 次元実装方法を説明する。

図 3 4 は、3 次元実装を行う電子部品 2 0 (2 2) の外観を示す図で、(a) は平面図、(b) は側面図、(c) は下面図である。この 3 次元実装方法においては、電子部品 2 0 を回路基板 1 0 上に実装した後に、同じ電子部品 2 2 を先に実装した電子部品 2 0 の背面に実装する。このように、電子部品 2 2 の回路基板 1 0 上の実装スペースを、電子部品 2 0 の実装スペースに重合させることで省スペース化を図っている。

【 0 1 3 2 】

以下に、図 3 5 を参照して 3 次元実装方法の詳細な手順を順次説明する。

まず、図 3 5 (a) では、電子部品 2 0 の各半田ボール 2 6 に対応する位置にランド 2 4 が形成された回路基板 1 0 上に、このランド位置と半田ボールの位置とが一致するように電子部品 2 0 を実装する (第 1 実装ステップ) 。この場合、図示しない回路基板 1 0 上の位置認識用の基板マークを認識カメラ 1 3 5 により検出することで、正確なランド位置を把握し、電子部品 2 0 を精度良く位置合わせする。

【 0 1 3 3 】

次に、図 3 5 (b) では、回路基板 1 0 の片面に対して電子部品 2 0 を実装した後にリフロー処理することで、クリーム半田を溶融させてランド 2 4 と半田ボール 2 6 とを電氣的及び機械的に接続し、電子部品 2 0 を回路基板 1 0 上に固定する (第 1 リフローズステップ) 。

そして、図 3 5 (c) に示すように、この回路基板 1 0 を表裏反転させて回路基板 1 0 の反対面に電子部品 2 0 を同様に実装する (第 2 実装ステップ) 。その後、図 3 5 (d) に示すように、表側の面に電子部品 2 0 が実装され裏側面に電子部品 2 0 が固定された回路基板 1 0 をリフロー処理し、表側面の電子部品 2 0 を同様に回路基板 1 0 上に固定する (第 2 リフローズステップ) 。

【 0 1 3 4 】

ここまでのステップが両面実装基板を得る手順であるが、この 2 次元実装方法では、以下のステップが追加される。即ち、図 3 5 (e) に示すように、第 2 リ

フローステップを完了した回路基板 1 0 の電子部品 2 0 の上面に、半田ボールにクリーム半田が転写された電子部品 2 2 を積層させて実装する（第 3 実装ステップ）。

【 0 1 3 5 】

次に、図 3 5（f）に示すように、積層させて実装した回路基板 1 0 をリフロー処理する（第 3 リフローステップ）。さらに、図 3 5（g）に示すように、回路基板 1 0 を表裏反転させて、第 3 実装ステップ同様に電子部品 2 2 を実装済みの電子部品 2 0 の上面に実装する（第 4 実装ステップ）。そして、図 3 5（h）に示すように、回路基板 1 0 をリフロー処理する（第 4 リフローステップ）。

【 0 1 3 6 】

上記の第 3 実装ステップからのステップを繰り返し行うことで、回路基板 1 0 上に電子部品 2 0（2 2）を多段状に積層することができる。なお、回路基板 1 0 上のリフロー対象となる部位だけにリフロー処理を施すには、例えば、回路基板 1 0 の表側面に熱風を吹き付けると共に裏側面に冷風を吹き付けたり、積層される電子部品の上層の電子部品 2 0 の半田ボール 2 6 を小さくする（熱容量を小さくする）等の周知の手段を併用すればよい。

また、上記電子部品 2 0（2 2）は BGA を一例として示したが、これに限らず、CSP は勿論、BGA 上に QFP，SOP，SOJ（Small Out-line J-Leaded Package）等を積層する構成としても構わない。

【 0 1 3 7 】

また、上記の電子部品 2 0 の半田ボール 2 6 を、複数回リフロー処理されたときの溶融防止のため、円柱状のピンと半田ボールとの組み合わせにより構成してもよい。即ち、図 3 6 に一例を示すように、一般的な PGA（Pin Grid Array）に見られるような耐熱性のピン 2 8 を端子として設け、このピン 2 8 のそれぞれに半田 2 9 を固着させた状態にするとよい。この構成によれば、図 3 7 にリフロー処理後の接続端子部の状態を示すように、半田 2 9 が溶融してピン 2 8 の周りに濡れ性を有して固まると共に、仮にピン 2 8 の長さが不揃いである場合でも、半田 2 9 がその長さの不足分を吸収して確実にランド 2 4 と接続される。即ち、回路基板 1 0 とピン 2 8 との隙間が長い場合は、固着された半田が溶融してこの

隙間に充填されるようになり、隙間が短い場合は、ピン 2 8 の周面に多く半田が付着するようになる。また、ピン 2 8 の下端部を平面とすることで、電子部品 2 0 の姿勢が回路基板面から傾斜することなく安定して固定できる。さらに、再度のリフロー処理で高熱に晒されても、半田 2 9 はピン 2 8 の周りに表面張力により付着した状態を維持するので、電極間をショートさせることはない。

【 0 1 3 8 】

さらに、上記の 3 次元実装方法における電子部品の位置合わせは、図 3 8 に示すように行うことが好ましい。図 3 8 は電子部品の位置合わせ手順を段階的に示す図で、平面図と側面図とを合わせて表示している。

まず図 3 8 (a) に示すように、回路基板 1 0 上に設けられた位置合わせ用の基板マーク 4 0 , 4 0 を認識カメラ 1 3 5 により検出する。この基板マーク 4 0 は、例えば回路基板 1 0 の対辺の対角線位置にそれぞれ設けられ、それぞれの基板マーク 4 0 , 4 0 を検出することで回路基板 1 0 の傾きや回転成分を認識する。そして、図 3 8 (b) に示すように、その認識結果に応じて装着ヘッドの移動量、吸着ノズルの回転量を制御することで、位置補正を施しつつ電子部品 2 0 を回路基板 1 0 上に実装する。次に、実装した電子部品 2 0 の上面に電子部品 2 2 を実装する。その際、ここでは実装する電子部品 2 0 の背面に位置合わせ用の基準マーク 4 2 , 4 2 を設け、この基準マーク 4 2 , 4 2 を検出することで位置補正を行う。即ち、この電子部品 2 0 背面の基準マーク 4 2 , 4 2 を図 3 8 (c) に示すように、電子部品 2 0 の実装後に認識カメラ 1 3 5 によって検出することにより、実装済みの電子部品 2 0 の実装位置ずれを検出し、この検出された電子部品 2 0 の実装位置ずれをキャンセルするように、図 3 8 (d) に示すように 2 段目の電子部品 2 2 を電子部品 2 0 の背面上に位置合わせして実装する。

【 0 1 3 9 】

このように、電子部品 2 0 の背面に位置合わせ用の基準マーク 4 2 を設けることにより、回路基板 1 0 へ実装済みの電子部品 2 0 の背面に設けられたランド 2 5 の位置に、2 段目の電子部品 2 2 の半田ボール 2 6 を高い位置合わせ精度で積層させることができ、高精度な部品背面上への実装が行える。

このとき、回路基板 1 0 上の基板マーク 4 0 と電子部品 2 0 上の基準マーク 4

2 は、同一の認識カメラ 1 3 5 により撮像してもよいが、合焦位置の異なる複数台の認識カメラを用いて、高さの異なる各マーク 4 0, 4 2 を、それぞれカメラ切り換えを行って撮像する構成としてもよい。これにより、認識カメラ 1 3 5 の高さやレンズの合焦距離を調整する必要がなくなり、マーク検出を迅速に行うことができる。

【 0 1 4 0 】

次に、このクリーム半田転写装置 2 0 0 のクリーム半田清掃作業について説明する。

クリーム半田転写装置 2 0 0 のスキージユニット 2 1 6 は、クリーム半田転写装置 2 0 0 の運転開始時、前回使用され各スキージに付着したクリーム半田が固化した可能性のある場合に、これを除去する清掃作業が必要となる。この清掃作業は、スキージユニット 2 1 6 を転写皿 2 1 0 から取り外して行うことが作業性向上の面で有利であるが、組み立て時における各部品の取り付け位置の再現性を高精度で行う必要があることから、従来は迅速に清掃できる構成にすることは困難とされてきた。

本実施形態のクリーム半田転写装置 2 0 0 の構成では、スキージユニット 2 1 6 を清掃作業効率の高い脱着式とし、且つ組み立て精度の再現性の高い構造して、クリーム半田の清掃作業を容易にしている。以下に、クリーム半田転写装置 2 0 0 の清掃作業の手順を順次説明する。

【 0 1 4 1 】

まず、図 1 2 に示すスキージユニット 2 1 6 の 2 本のネジ 2 7 0 を緩め、一端部を支持している上側 V ブロック 2 6 8 を取り外す。次に、図 1 3 に示す他端部のスキージ固定部材 2 5 0 の係合部 2 7 4 を固定しているネジ 2 8 2 を緩めて、図 9 に示すスキージ固定部材 2 5 0 を筐体 2 1 4 から取り外す。これにより、スキージユニット 2 1 6 は図 1 1 に示す単体の状態で取り出される。そして、このスキージユニット 2 1 6 のスキージ表面等に付着したクリーム半田を除去して、固化したクリーム半田が残らないように清掃する。

そして、クリーム半田が除去された清掃済みのスキージユニット 1 2 6 を、取り外し時とは逆に、係合部 2 7 4 のキー溝 2 7 6 が受け台 2 8 0 の突起 2 7 8 と

嵌合されるように取り付けて、ネジ 2 8 2 を仮止めする。次にスキー固定部材 2 5 0 に設けた埋め込みピン 2 6 2 を挟持させて、上側 V ブロック 2 6 8 を下側 V ブロック 2 6 6 にネジ 2 7 0 により取り付け、各ネジ 2 8 2, 2 7 0 を締め付ける。

【 0 1 4 2 】

このように、スキー固定部材 2 5 0 の一方の端を係合部 2 7 4 のキー溝 2 7 6 の嵌合により拘束し、他方の端を V ブロックにより支持することで、スキー固定部材 2 5 0 にねじれを生じさせることなく固定することができる。このため、攪拌用スキー 2 2 2 及び平面出し用スキー 2 2 4 のスキー先端を、転写皿 2 1 0 の皿面 2 2 0 に対して高い平行度で且つ高い位置精度で設置することが可能となる。

【 0 1 4 3 】

以上説明したように、本実施形態のクリーム半田転写装置 2 0 0 によれば、転写皿の往路で攪拌用スキーが転写皿上のクリーム半田を攪拌し、転写皿の復路で平面出し用スキーが往路にて攪拌されたクリーム半田を所定の厚さに均し、その結果、転写皿上に平坦なクリーム半田転写面が形成される。このとき、攪拌用スキーの長手方向両端の皿面側に、皿面上のクリーム半田を攪拌用スキーの長手方向中央側へ掻き寄せる突出部を形成したことにより、平面出し用スキーの相対移動の後、再度、攪拌用スキーを相対移動させる際、前回の平面出し用スキーの相対移動時に平面出し用スキーの長手方向両端から溢れ出たクリーム半田を、形成された吐出部によってスキー長手方向中央側へ掻き寄せることができる。これにより、クリーム半田が転写皿の皿面から溢れ出すことが防止される

【 0 1 4 4 】

また、本実施形態の電子部品実装装置 1 0 0 によれば、複数の電子部品が載置された電子部品供給部から所望の電子部品を吸着ノズルにより吸着保持させ、この電子部品をヘッド移動部によって装着ヘッドを移動させることによりクリーム半田転写装置の転写皿上に位置させる。そして、装着ヘッドを昇降動作させて電子部品の端子部を転写皿上のクリーム半田転写面に漬けて電子部品にクリーム半

田を転写する。これにより、電子部品にクリーム半田を均一に転写することができ、このクリーム半田が転写され電子部品を所定の位置に実装することができる。

【 0 1 4 5 】

さらに、本実施形態の電子部品実装装置に使用される電子部品（半導体装置）は、電子部品の背面側に、電子部品の接続端子に対応する位置に端子接続用のランドを設けたことにより、下段側の電子部品のランドと、上段側の電子部品の接続端子とを位置合わせして電子部品を積層することで、電子部品を積層構造体として構成することができる。これにより、電子部品の実装効率が高められ、より高密度な実装が可能となる。

なお、本実施形態においては、移載ヘッド 1 2 8 を X-Y 平面内で移動させる電子部品実装装置 1 0 0 を一例として示しているが、これに限らず、ロータリータイプの電子部品実装装置であってもよい。ロータリータイプの電子部品実装装置は、ヘッドが円筒カムで構成され例えば 1 0 ステーションを位置決めしつつ移動し、X Y テーブルで回路基板を所定位置に移動・位置決めし、電子部品を実装するものである。

また、上記クリーム半田転写装置 2 0 0 は、クリーム半田を転写する以外にも、例えばフラックス、銀ペースト、導電ペースト等の粘性流体を転写する装置とすることができる。

【 0 1 4 6 】

次に、本発明に係る粘性流体転写装置の第 2 実施形態を説明する。

本実施形態の粘性流体（クリーム半田）転写装置は、スキージユニット 2 1 6 の平面出し用スキージの先端形状に特徴を有している。

即ち、本実施形態の平面出し用スキージ 2 9 0 は、前述の第 1 実施形態同様の平板状の細長形状であって、図 3 9 にその先端部を拡大して示すように、先端部が単純な V 字型にカットされた形状に形成されている。この平面出し用スキージによれば、余分なクリーム半田が角部 2 9 0 a で下方に落下して戻される。このため、クリーム半田がスキージ 2 9 0 の上方に伝って上がってくることが抑止される。また、形状を単純な V 字型とすることで、スキージの製造コストを低減で

きる。

さらに、この実施形態の変形例として、図 4 0 に示す平面出し用スキージの形状であってもよい。この平面出し用スキージ 2 9 2 の先端部には、V 字型にカットされた角部 2 9 2 a が形成され、さらにスキージの進行方向前方の傾斜面の途中には、外方へ突起する断面鈍角の角部 2 9 2 b がこのスキージの長手方向に亘って形状されている。従って、スキージ先端部からスキージの進行方向に向けて角部 2 9 2 a、角部 2 9 2 b、角部 2 9 2 c がそれぞれ形成されている。

【0 1 4 7】

この平面出し用スキージ 2 9 2 によれば、図 4 0 (a) にスキージ移動時の様子を示すように、クリーム半田が角部 2 9 2 a によって加圧されつつ延ばされ、均一なクリーム半田厚みの層を形成すると共に、角部 2 9 2 a と角部 2 9 2 b との間の傾斜面に沿って余分なクリーム半田が攪拌され、角部 2 9 2 b でクリーム半田が下方に落下して戻される。ここで、仮に角部 2 9 2 b から上方に伝って上がる余分なクリーム半田があったとしても、図 4 0 (b) に示すように角部 2 9 2 c によってクリーム半田が下方に落下して戻される。このように、クリーム半田がスキージ 2 9 2 の上方に伝わり上がることが確実に防止され、攪拌されたクリーム半田が常に均一な厚みで盛り付けられる。

【0 1 4 8】

次に、本発明に係る粘性流体転写装置の第 3 実施形態を説明する。

本実施形態の粘性流体（クリーム半田）転写装置は、スキージユニット 2 1 6 の平面出し用スキージ 2 9 4 の先端近傍に、クリーム半田の盛り付けを安定化させる圧力発生部材 2 9 6 を設けている。図 4 1 に圧力発生部材 2 9 6 の取り付け構成を表す側面図を示した。このスキージ 2 9 4 と圧力発生部材 2 9 6 とは、それぞれが独立して支持されることで、これらの取り付け相対位置を調整可能にしている。

圧力発生部材 2 9 6 は断面円形の棒体であり、図示しないブラケットに取り付けられて、平面出し用スキージ 2 9 4 の先端近傍でスキージ 2 9 4 の長手方向に亘ってスキージ 2 9 4 と平行に支持されている。また、圧力発生部材 2 9 6 は、金属、セラミック、硬質プラスチック等の高剛性材料により形成され、撓みの発

生を小さく抑えている。

【0149】

この圧力発生部材296は、スキージ294が転写皿210の皿面220との間に僅かな隙間Sの狹隘路298を形成し、スキージ294との間にも、ローリングするクリーム半田の流路となる隙間Tの流路299を形成している。これら狹隘路298、流路299の隙間S、Tは、例えば1mmから3mm程度の範囲で設定される。

【0150】

このような隙間S、Tを形成する圧力発生部材296を備えることにより、スキージ294の移動に伴ってローリングするクリーム半田は、狹隘路298及び流路299を通過するクリーム半田が、他の領域よりも高圧状態となる。その結果、スキージ294と転写皿210の皿面220との隙間に均一且つ安定してクリーム半田が押し出され、より均一な厚みのクリーム半田転写面を形成できる。また、スキージ速度が速い場合であっても、クリーム半田を安定して所定厚さで皿面220に盛り付けることができる。

ここで、圧力発生部材296の形状は丸棒に限定されるものではなく、断面半円状や断面楔形状等の種々の形状のものを利用することができる。また、圧力発生部材296は、転写皿210の皿面220からの最大高さ h_{\max} がクリーム半田転写面形成時におけるクリーム半田のローリング高さ h_r よりも低く、形成中はローリング中のクリーム半田内に埋没するように設けられる。

さらに、本実施形態の圧力発生部材296を攪拌用スキージ222に設けてもよく、これにより攪拌効果を一層向上させることができる。

【0151】

次に、本発明に係る粘性流体転写装置の第4実施形態を説明する。

本実施形態の粘性流体（クリーム半田）転写装置は、スキージユニット216の攪拌用スキージに形成される突出部を、スキージの両端部とその間で複数箇所に設けた構成としている。

図42に本実施形態の攪拌用スキージ340の形状を示した。図42(a)は正面図で、(b)は側面図である。また、図43は図42のF-F断面図である

。なお、図 4 2 (b) 中の斜線部は攪拌用スキージ 3 4 0 の最下面を示している。

図 4 2, 図 4 3 に示すように、板状の攪拌用スキージ 3 4 0 は、その長辺の片側にスキージ固定部材 2 5 0 への取り付け孔 3 4 0 a が設けられ、長手方向両端部の図 4 2 (a) に示す下端のクリーム半田の押し当て側となる皿面側には、クリーム半田をスキージ移動に伴ってスキージ長手方向中央側へ掻き寄せるテーパ面 3 4 2 a を有する縦断面が三角形の突出部 3 4 2 が形成されている。さらに、両突出部 3 4 2 の間には、同じく縦断面が三角形の中間突出部 3 4 4 を複数設けることで櫛歯状に形成されている。この攪拌用スキージ 3 4 0 は所定角度 θ_s だけスキージ進行方向前方へ傾倒した状態で使用されるため、スキージ 3 4 0 の突出部 3 4 2 及び中間突出部 3 4 4 を図 4 3 に示すように角度 θ_s でカットしている。

【0 1 5 2】

この中間突出部 3 4 4 は、移載ヘッド 1 2 8 に備わる装着ヘッド 1 3 8 の数に応じて、適当数設けることが好ましい。本実施形態においては、4 個の装着ヘッド 1 3 8 a, 1 3 8 b, 1 3 8 c, 1 3 8 d (図 2 8 参照) を用いているため、合計 4 列のクリーム半田出口が形成されるように 3 個の中間突出部 3 4 4 を設けている。

【0 1 5 3】

ここで、図 4 4 は、本実施形態の攪拌用スキージ 3 4 0 を用いて転写皿 2 1 0 上にクリーム半田転写面を形成する様子を示した説明図である。図 4 4 を参照して本実施形態の攪拌用スキージ 3 4 0 の作用を説明する。

まず、図 4 4 (a) に示すように、クリーム半田 3 0 を転写皿 2 1 0 の皿面 2 2 0 におよそ均等に載置する。次いで図 4 4 (b) に示すように、本実施形態の攪拌用スキージ 3 4 0 を図中左側へ移動させてクリーム半田 3 0 を攪拌しつつ皿面 2 2 0 に盛り付ける。このとき、クリーム半田は中間突出部 3 4 4 によって盛り付け位置が分断され、図では 4 列の帯状にクリーム半田が盛り付けられる。換言すると、クリーム半田が転写皿の皿面から部分的に掻き取られ、攪拌効果が一層向上することになる。

さらに、図 4 4 (c) に示すように、平面出し用スキージ 2 2 4 を図中右側に移動させると、皿面 2 2 0 には均一な厚みのクリーム半田転写面が得られる一方、余剰のクリーム半田が平面出し用スキージ 2 2 4 の両端側から溢れ出し、皿面 2 2 0 の端部に余剰クリーム半田 3 2 として盛り付けられる。この余剰クリーム半田 3 2 は、図 2 3 に示す第 1 実施形態の場合と同様に攪拌用スキージ 3 4 0 を図中左側へ再度移動させることにより、攪拌用スキージ 3 4 0 の長手方向中央側に掻き寄せられ、図 4 4 (b) と同様に皿面 2 2 0 の中央部付近に十分攪拌された状態で再度盛り付けられる。

【 0 1 5 4 】

次に、本発明に係る粘性流体転写装置の第 5 実施形態を説明する。

本実施形態の粘性流体（クリーム半田）転写装置は、前述の第 4 実施形態で示した攪拌用スキージ 3 4 0 に設けた複数の中間突出部 3 4 4 を、その形状がスキージ進行方向に対してクリーム半田の流路が先絞り状となるように形成している。

図 4 5 に本実施形態の攪拌用スキージ 3 5 0 の形状を示した。図 4 5 (a) は正面図で、(b) は側面図である。また、図 4 6 は図 4 5 の G-G 断面図である。

図 4 5、図 4 6 に示すように、攪拌用スキージ 3 5 0 は先述の第 4 実施形態同様に櫛歯状に形成され、スキージ固定部材 2 5 0 への取り付け孔 3 5 0 a と、テーパ面 3 5 2 a を有する縦断面が三角形状の突出部 3 5 2 と、同じく縦断面が三角形状の複数の中間突出部 3 5 4 が形成されている。また、スキージ 3 5 0 の突出部 3 5 2 及び中間突出部 3 5 4 は、図 4 6 に示すように角度 θ_s でカットされている。そして、中間突出部 3 5 4 は、図 4 5 (b) に示すように、突出部 3 5 2 と中間突出部 3 5 4 との間、及び中間突出部 3 5 4 同士の間で、スキージ移動に伴ってクリーム半田をそれぞれの隙間の中央側へ掻き寄せるテーパ面 3 5 4 a が形成されている。そして、図 4 5 (b) 中の斜線部に攪拌用スキージ 3 5 0 の端部を示すように、最下面が三角形状に形成され、スキージ進行方向に対してクリーム半田の流路を狭める先絞り状となるようにテーパ面 3 5 4 が傾斜している。

【 0 1 5 5 】

本実施形態の攪拌用スキージ 3 5 0 の形状によれば、攪拌用スキージ 3 5 0 の進行方向手前側の突出部 3 5 2 及び中間突出部 3 5 4 がスキージ面に対して傾斜したテーパ面 3 5 2 a, 3 5 4 a となっているため、クリーム半田が円滑に各隙間に流れ込むようになり、攪拌用スキージ 3 5 0 の幅方向両端からクリーム半田が溢れ出すことがより確実に防止される。また、攪拌用スキージ 3 5 0 の移動に伴って、各隙間を流れるクリーム半田の流路が狭められ、クリーム半田の攪拌作用が一層強力なものとなる。

【 0 1 5 6 】

次に、本発明に係る粘性流体転写装置の第 6 実施形態を説明する。

本実施形態の粘性流体（クリーム半田）転写装置は、転写皿 2 1 0 の皿面 2 2 0 上に盛り付けられるクリーム半田のクリーム半田転写面の高さを、皿面 2 2 0 から所定の高さに予め設定している。

図 4 7 は、本実施形態におけるクリーム半田転写時の様子を示す図で、転写皿 2 1 0 の皿面 2 2 0 上のクリーム半田 3 0 と吸着ノズル 1 3 4 に吸着された電子部品 2 0 の半田ボール 2 6 との関係を示している。即ち、本実施形態の転写皿 2 1 0 の皿面 2 2 0 上のクリーム半田の転写面の高さ h_c は、電子部品 2 0 を吸着した吸着ノズル 1 3 4 を皿面 2 2 0 に押し付けたときに、電子部品 2 0 の半田ボール 2 6 がその半径 r 以下の高さ、好ましくは $0.8r$ の高さまで漬かる高さに設定されている。

【 0 1 5 7 】

この場合は、クリーム半田の転写面の高さ h_c は、平面出し用スキージ 2 2 4 先端部と転写皿 2 1 0 の皿面 2 2 0 との隙間によって決定され、この高さ h_c の制御は平面出し用スキージ 2 2 4 の高さを調節することによって行われる。即ち、初期調整時において、図 7 に示すアームストッパー 2 3 2 のネジ 2 3 4 を、転写皿 2 1 0 の皿面 2 2 0 から平面出し用スキージ 2 2 4 が高さ h_c 分浮かされるように下方に突出させておく。これにより、揺動アーム 2 2 6 の揺動時に揺動規制用アーム 2 2 6 d がネジ 2 3 4 先端に当接して、平面出し用スキージ 2 2 4 の皿面 2 2 0 からの高さは、 h_c 分が保持される。

【 0 1 5 8 】

このようにクリーム半田の転写面の高さ h_c を規定の高さの設定することにより、電子部品 2 0 の端子部が転写皿 2 1 0 の皿面 2 2 0 に当接するまで吸着ノズル 1 3 4 を皿面 2 2 0 へ向けて押し当てる簡単な動作だけで、適切量のクリーム半田を電子部品 2 0 に付与することができる。

【 0 1 5 9 】

次に、本発明に係る粘性流体転写装置の第 7 実施形態を説明する。

本実施形態の粘性流体（クリーム半田）転写装置は、転写皿の皿面上にクリーム半田を盛り付ける際、クリーム半田転写面の高さが常に一定に形成できるように、平面出し用スキージ 2 2 4 を懸架して上方へ浮かすための段付き部を設けている。

【 0 1 6 0 】

図 4 8 に本実施形態の転写皿 3 6 0 の断面と転写皿 3 6 0 に摺接される平面出し用スキージ 2 2 4 を示した。本実施形態の転写皿 3 6 0 のスキージ渡し方向の両端には、平面出し用スキージ 2 2 4 を高さ h_c だけ上方へ浮かすための段付き部 3 6 2 が皿面 3 6 4 から突起してスキージの移動方向に沿って設けられている。この段付き部 3 6 2 に平面出し用スキージ 2 2 4 の下側先端部が摺接することにより、平面出し用スキージ 2 2 4 と転写皿 3 6 0 の皿面 3 6 4 との間に形成された高さ h_c の隙間によって、クリーム半田が延ばされる。従って、クリーム半田は均一な厚み（高さ h_c ）に形成されると共に、皿面 3 6 4 に対して平行なクリーム半田転写面が安定して形成される。

【 0 1 6 1 】

図 4 9 に、形成されたクリーム半田転写面で吸着ノズル 1 3 4 により吸着した電子部品 2 0 へクリーム半田を転写する様子を示した。この図に示すように電子部品 2 0 の端子部（半田ボール 2 6）が転写皿 3 6 0 の皿面 3 6 4 に当接するまで吸着ノズル 1 3 4 を皿面 3 6 4 へ向けて押し当てることで、適切量のクリーム半田が電子部品 2 0 に付与される。ここで、高さ h_c は、半田ボール 2 6 の半径 r 以下の高さ、好ましくは半田ボール 2 6 下端から $0.8r$ の高さに設定される。なお、平面出し用スキージ 2 2 4 は前述の第 1 実施形態のものが使用できるが

、これに限らず、単純な平板状のスキージを用いて構成を簡略化してもよい。

【 0 1 6 2 】

また、本実施形態の転写皿 3 6 0 は、深底状に構成してもよい。この場合の段付き部は、単にクリーム半田転写面を平坦化するために用いられる。即ち、図 5 0 に示すように転写皿 3 7 0 の皿面 3 7 4 から半田ボール 2 6 の半径 r より高い位置に段付き部 3 7 2 を設け、この段付き部 3 7 2 に平面出し用スキージの下側先端部を当接させて移動することで、段付き部 3 7 2 と面合わせされた平坦なクリーム半田転写面を得る。得られたクリーム半田転写面に、電子部品 2 0 の半田ボール 2 6 が所定高さ h_c クリーム半田に漬かるように、詳細には、半田ボールの半径 r 以下の高さ、好ましくは半田ボール 2 6 下端から $0.8r$ の高さにまで電子部品 2 0 の半田ボール 2 6 が漬かるように吸着ノズル 1 3 4 を下降させる。これにより、適切量のクリーム半田が電子部品 2 0 に付与される。このときの吸着ノズル 1 3 4 の下降量は、例えば段付き部 3 7 2 の高さ h_s を測長センサにより予め検出することで正確に設定される。

【 0 1 6 3 】

この構成によれば、十分な量のクリーム半田が転写皿 3 7 0 上に盛られるため、薄く延ばされる場合と比較してクリーム半田の乾きが遅くなり、自動攪拌制御のサイクルを長めに設定することができ、クリーム半田転写面の保持が容易となる。

【 0 1 6 4 】

また、本実施形態の変形例として平面出し用スキージに段付き部を設けた構成を図 5 1 に示した。この図に示すように、本変形例の平面出し用スキージ 3 8 0 の両端部に高さ h_c 分が突出された段付き部 3 8 2 を形成することで、段付き部 3 8 2 を転写皿 2 1 0 の皿面 2 2 0 に当接させた際、皿面 2 2 0 と平面出し用スキージ 3 8 0 の下側先端部 3 8 4 との間に高さ h_c の隙間を形成する。この場合、転写皿 2 1 0 の構成は第 1 実施形態のものと同様のものが使用できる。

この平面出し用スキージ 3 8 0 を用いることにより、転写皿 2 1 0 の皿面 2 2 0 上に、前記隙間から所望の高さ h_c でクリーム半田 3 0 を簡単に盛り付けることができる。そして、図 5 2 にクリーム半田の転写時の様子を示すように、形成

されたクリーム半田転写面に電子部品 2 0 を押し付けることで、適正量のクリーム半田を電子部品 2 0 に付与することができる。

【0 1 6 5】

上記説明した本実施形態及びこの変形例の構成によれば、平面出し用スキージ 2 2 4, 3 8 0 の高さを図 7 に示すアームストッパー 2 3 2 により微調整する必要がなくなり、調整作業を大幅に簡略化できる。つまり、転写皿 3 6 0, 3 7 0 の段付き部 3 6 2, 3 7 2 に平面出し用スキージ 2 2 4 を押し当てることで、また、平面出し用スキージ 3 8 0 の段付き部 3 8 2 を転写皿 2 1 0 の皿面 2 2 0 に押し当てることで、平面出し用スキージと転写皿の皿面との間に所定高さの隙間を微調整を要することなく簡単にして得ることができる。なお、クリーム半田転写面の厚さを変更するには、上記段付き部の高さを変更すればよく、段付き部の高さを幾つか変更して形成した平面出し用スキージや転写皿を予め複数用意しておき、電子部品の種類に応じて、適宜所望の高さとなるものを選択的に組み合わせて用いればよい。

【0 1 6 6】

次に、本発明に係る粘性流体転写装置の第 8 実施形態を説明する。

本実施形態の粘性流体（クリーム半田）転写装置は、転写皿の皿面をスキージ渡し方向に延長することで、同一のクリーム半田転写面において複数の装着ヘッドを同時に転写動作させ得る回数を増加できるように構成している。

図 5 3 に本実施形態のクリーム半田転写装置の転写皿 3 9 0 の平面図を示した。転写皿 3 9 0 は、複数の装着ヘッドを備えたマルチヘッドによる同時転写動作を複数回行い得るように、皿面 3 9 2 をマルチヘッドの装着ヘッド並び幅の 2 倍より大きい幅に形成している。図 5 3 には一例として、4 本の装着ヘッドによる同時転写動作をクリーム半田転写面の領域 A 1, A 2 に示すように 2 回実行可能にした構成を示している。

【0 1 6 7】

また、転写皿 3 9 0 を幅広に形成することに伴って、攪拌用スキージ 3 9 4 及び平面出し用スキージ 3 9 6 も長尺に形成しているが、これに限らず、複数のスキージを組み合わせ、実質的に長尺となるように構成してもよい。

このように、本実施形態のクリーム半田転写装置によれば、転写皿 3 9 0 の皿面 3 9 2 を幅広に形成することでマルチヘッドによる同時転写動作が複数回可能となり、電子部品の実装動作が円滑に行われて実装タクトを短縮することができる。

【 0 1 6 8 】

次に、本発明に係る粘性流体転写装置の第 9 実施形態を説明する。

本実施形態の粘性流体（クリーム半田）転写装置 4 0 0 は、ベルトコンベヤのベルト面上にクリーム半田を攪拌しつつ盛り付けて、新しいクリーム半田転写面を連続的に形成可能とした構成になっている。

【 0 1 6 9 】

まず、クリーム半田転写装置 4 0 0 の構成を説明する。

図 5 4 に本実施形態のクリーム半田転写装置 4 0 0 の概略的な構成を、図 5 5 に図 5 4 の H - H 断面図、図 5 6 に図 5 4 の I - I 断面における部分断面図を示した。

図 5 4 ～図 5 6 に示すように、本実施形態のクリーム半田転写装置 4 0 0 は、両端がプリー 4 1 0、4 1 2 に懸架され平坦なベルト面 4 1 4 を有するベルトコンベヤ 4 1 6 と、一方のプリー 4 1 0 を一方向に回転駆動する図示しないモータと、ベルトコンベヤ 4 1 6 の動作に伴ってクリーム半田 3 0 を攪拌する攪拌機構 4 1 8 と、攪拌機構 4 1 8 によって攪拌されたクリーム半田 3 0 をベルトコンベヤ 4 1 6 のベルト面 4 1 4 上に均一な厚みで盛り付けるスキージ 4 2 0 とを備えたベルト式転写面形成機構 4 3 0 を、複数列（図では 4 列）に配列して構成している。

【 0 1 7 0 】

クリーム半田転写装置 4 0 0 の上面には、ベルトコンベヤ 4 1 6 のベルト面 4 1 4 上に形成されたクリーム半田転写面と同一高さとなるように設けられ、且つ各ベルト式転写面形成機構 4 3 0、4 3 0、…に対してそれぞれ開口窓 4 3 2 a、4 3 2 a、…が形成された天板 4 3 2 が取り付けられている。また、クリーム半田転写装置 4 0 0 の端部上面には、クリーム半田供給口 4 3 4 がそれぞれに設けられ、適当量のクリーム半田が装置内に充填される。

なお、モータは、各ベルト式転写面形成機構 4 3 0 のプーリ 4 1 0 を一括して回転駆動するものであってもよい。

【 0 1 7 1 】

次に、上記構成のクリーム半田転写装置 4 0 0 によるクリーム半田転写面の形成と電子部品へのクリーム半田の転写動作を説明する。

まず、図 5 5 に示すように、クリーム半田供給口 4 3 4 に所定量のクリーム半田を装置内に充填し、モータによりプーリ 4 1 0 を回転駆動する。これによりベルトコンベヤ 4 1 6 のベルト面 4 1 4 がプーリ 4 1 0、4 1 2 間を図中矢印方向に移動する。供給されたクリーム半田 3 0 は、例えばプーリ 4 1 0 に従動して回転駆動され複数枚の攪拌板が半径方向に設けられた攪拌機構 4 1 8 によって攪拌され、プーリ 4 1 0 に巻回されたベルト面 4 1 4 に盛られる。そして、盛られたクリーム半田は、プーリ 4 1 0 の回転に伴いスキージ 4 2 0 によって所定の厚みでベルト面 4 1 4 に平坦に盛り付けられる。

【 0 1 7 2 】

このベルト面 4 1 4 は、図 5 4、図 5 6 に示すように、天板 4 3 2 の開口窓 4 3 4 a によってベルト面 4 1 4 の幅方向の一部が開口されており、この開口直下のベルト面 4 1 4 にクリーム半田が平坦に盛り付けられることになる。また、このクリーム半田は、天板 4 3 2 の厚みと同じ高さまで盛り付けられる。そして、プーリ 4 1 0 を連続的に回転することで、ベルト面 4 1 4 が移動して所定の厚みのクリーム半田転写面が連続して形成される。

【 0 1 7 3 】

次に、形成されたクリーム半田転写面に対して、装着ヘッドの吸着ノズル 1 3 4 に吸着された電子部品 2 0 を押し当ててクリーム半田の転写動作を行う。図 5 7 に、本実施形態のクリーム半田転写装置 4 0 0 によりクリーム半田を電子部品に転写する手順を段階的に示した。

クリーム半田の転写に際しては、まず、図 5 7 (a) に示すように吸着ノズル 1 3 4 側方に設けたレーザ変位センサ等の測長センサ 4 3 6 により、クリーム半田転写面近傍の天板 4 3 2 までの高さ情報を検出し、図 5 7 (b) に示すように吸着ノズル 1 3 4 をクリーム半田転写面直上に移動させた後、図 5 7 (c) に示

すように測長センサ 4 3 6 により得られた高さ情報に基づいて、吸着ノズル 1 3 4 を下降させて電子部品 2 0 にクリーム半田 3 0 を転写する。

【 0 1 7 4 】

本実施形態のクリーム半田転写装置 4 0 0 によれば、クリーム半田転写面が所定位置に連続して形成されるため、電子部品を押し当てる転写位置を転写動作の度に変更することなく、また、常に新しいクリーム半田転写面が連続的に露出されるため、クリーム半田の転写動作を単純化でき、実装タクトを短縮することができる。

【 0 1 7 5 】

【発明の効果】

本発明に係る粘性流体転写装置によれば、粘性流体を盛り付ける平面状の皿面を有する転写皿と、皿面上の粘性流体を攪拌する平板状の攪拌用スキージと、この攪拌された粘性流体を平坦に均す平板状の平面出し用スキージと、これらのスキージを離間させて並列に固定すると共に転写皿の上方で両端が揺動可能に軸支されたスキージ固定部材とを有するスキージユニットと、スキージが転写皿の皿面に沿って相対移動するように転写皿を往復動させる転写皿移動機構と、攪拌用スキージが往路で平面出し用スキージが復路で前記皿面に近接するようにスキージユニットを揺動させるスキージ駆動機構とを備えることにより、転写皿の往路で攪拌用スキージが転写皿上の粘性流体を攪拌し、転写皿の復路で平面出し用スキージが往路にて攪拌された粘性流体を所定の厚さに均すことで、転写皿上に平坦な粘性流体転写面を形成することができる。

【 0 1 7 6 】

本発明に係る粘性流体転写方法によれば、転写皿上に盛り付けた粘性流体を皿面上で攪拌用スキージを順方向に相対移動させることで攪拌し、その後、皿面上で平面出し用スキージを逆方向に相対移動させることで攪拌された粘性流体を均して平坦な粘性流体転写面を形成し、この粘性流体転写面に電子部品の端子部を漬けることで粘性流体を電子部品に転写する。これにより、2 枚のスキージを交互に相対移動させて平坦な粘性流体転写面を安定して形成することができ、電子部品の端子部へ均一に粘性流体を転写することができる。

【 0 1 7 7 】

本発明に係る電子部品実装装置によれば、複数の電子部品を載置して所望の電子部品を供給する電子部品供給部と、電子部品を脱着自在に吸着保持する吸着ノズルと、吸着ノズルを昇降自在に保持する装着ヘッドと、装着ヘッドを水平面内で移動させるヘッド移動部と、粘性流体を転写皿上で均して平坦な粘性流体転写面を形成する粘性流体転写装置とを備え、電子部品供給部で吸着した電子部品を粘性流体転写装置の転写皿上に移動させ、装着ヘッドの昇降動作により電子部品の端子部を粘性流体転写面に漬けることで、電子部品に粘性流体を均一に転写することができ、この粘性流体が転写された電子部品を所定の位置に実装することができる。

【 0 1 7 8 】

本発明に係る電子部品実装方法によれば、装着ヘッドの吸着ノズルに電子部品を吸着する一方、粘性流体を転写皿上で均して粘性流体転写面を形成して、電子部品の吸着された装着ヘッドを粘性流体転写面の上方位置に移動することにより、粘性流体の転写準備が完了し、次いで、電子部品の端子部が粘性流体転写面に漬かるまで吸着ノズルを下降させることで、端子部に粘性流体が転写され、その後、吸着ノズルを上昇させると共に、装着ヘッドを所定の実装位置に移動させることにより、粘性流体の転写された電子部品が実装位置上方位置され、ここで吸着ノズルを下降させることで、端子部に粘性流体が転写された電子部品を実装することができる。

【 0 1 7 9 】

本発明に係る半導体装置によれば、複数の半田ボールを接続端子として実装面に配列した半導体装置であって、実装面側とは反対側の背面で、半導体装置の接続端子に対応する位置に端子接続用のランドを設けたことにより、半導体装置を積層した際に下段側の半導体装置のランドと、上段側の半導体装置の接続端子とを接続することで、半導体装置を簡単にして積層構造体として構成することができる。これにより、より高密度な実装が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る粘性流体転写装置を備えた電子部品実装装置の斜視図である。

【図 2】

電子部品実装装置の移載ヘッドの拡大斜視図である。

【図 3】

電子部品実装装置の動作を説明するための概略的な平面図である。

【図 4】

電子部品を多段状に実装する 3 次元実装方法を示す図である。

【図 5】

電子部品実装装置に取り付けられ、電子部品にクリーム半田を転写するためのクリーム半田転写装置の概略的な構成を示す斜視図である。

【図 6】

クリーム半田転写装置の一部を断面で示した側面図である

【図 7】

揺動アームの揺動規制用アームと、攪拌用スキージ及び平面出し用スキージと、アームストッパーとの位置関係を拡大して示した図である。

【図 8】

図 7 の A 方向矢視図である。

【図 9】

スキージユニットの上視図である。

【図 1 0】

クリーム半田転写装置の電子部品実装装置への取り付け側から見た側面図である。

【図 1 1】

スキージユニットの側面図である。

【図 1 2】

図 1 0 の B 方向から見た埋め込みピンの支持構造の分解図 (a) と、これを組み立てた状態での B 方向矢視図 (b) である。

【図 1 3】

図 1 0 の C - C 断面で見た係合部の支持構造の分解図 (a) と、これを組み立

てた状態でのC-C断面図（b）である。

【図 1 4】

攪拌用スキージ及び平面出し用スキージの長さを比較した図である。

【図 1 5】

平面出し用スキージの形状を示す図で、（a）は正面図、（b）はD-D断面図である。

【図 1 6】

平面出し用スキージの掻き取り時の様子を示す図である。

【図 1 7】

攪拌用スキージの形状を示す図で（a）は正面図、（b）は下面図である。

【図 1 8】

図 1 7 の E - E 断面図である。

【図 1 9】

攪拌用スキージのクリーム半田押し当て側両端部を拡大して示した斜視図である。

【図 2 0】

スキージ移動に伴うクリーム半田の流れを説明する図である。

【図 2 1】

クリーム半田転写装置の動作を段階的に示した説明図である。

【図 2 2】

クリーム半田転写装置の動作を段階的に示した説明図である。

【図 2 3】

クリーム半田転写装置を用いてクリーム半田の転写面を形成する様子を段階的に示した説明図である。

【図 2 4】

吸着ノズルの構成を示す図であって、（a）は正面図、（b）は一部断面で示した側面図である。

【図 2 5】

水平面から傾斜された転写皿の皿面上で、電子部品へクリーム半田を転写する

様子を示す図である。

【図 2 6】

水平面から傾斜された面上に載置された電子部品を吸着する様子を示す図である。

【図 2 7】

吸着部品矯正部材の先端部の間隔を広げた状態を示す図である。

【図 2 8】

吸着ノズルを用いて、クリーム半田転写装置の転写皿の皿面上のクリーム半田を電子部品に転写する様子を示す図である。

【図 2 9】

クリーム半田転写後の半田ボールの拡大図である。

【図 3 0】

半田ボールの押し込み深さを示す図である。

【図 3 1】

複数回の転写動作を同一のクリーム半田転写面で行う様子を示す図である。

【図 3 2】

複数回の転写動作を同一のクリーム半田転写面で行う他の様子を示す図である。

【図 3 3】

図 3 1 に示す転写動作と図 3 2 に示す転写動作を組み合わせる転写動作を行った様子を示す図である。

【図 3 4】

3 次元実装を行う電子部品の外観を示す図で、（a）は平面図、（b）は側面図、（c）は下面図である。

【図 3 5】

3 次元実装方法の手順を説明する図である。

【図 3 6】

電子部品の半田ボールを、ピンと半田ボールとの組み合わせにより構成した一例を示す図である。

【図 3 7】

リフロー処理後の接続端子部の状態を示す図である。

【図 3 8】

3次元実装方法における電子部品的位置合わせ方法を説明する図である。

【図 3 9】

第2実施形態に係る平面出し用スキージの先端部を拡大して示す図である。

【図 4 0】

第2実施形態の変形例としての平面出し用スキージの形状とスキージ移動時の様子を示す図である。

【図 4 1】

第3実施形態に係る圧力発生部材の取り付け構成を表す側面図である。

【図 4 2】

第4実施形態に係る攪拌用スキージの形状を示す図である。

【図 4 3】

図 4 2 の F - F 断面図である。

【図 4 4】

攪拌用スキージを用いて転写皿上にクリーム半田転写面を形成する様子を示した説明図である。

【図 4 5】

第5本実施形態に係る攪拌用スキージの形状を示す図である。

【図 4 6】

図 4 5 の G - G 断面図である。

【図 4 7】

第6実施形態におけるクリーム半田転写時の様子を示す図である。

【図 4 8】

第7実施形態における転写皿の断面と転写皿に摺接される平面出し用スキージを示す図である。

【図 4 9】

形成されたクリーム半田転写面で吸着ノズルにより吸着した電子部品へクリー

ム半田を転写する様子を示す図である。

【図 5 0】

転写皿の皿面から半田ボールの半径より高い位置に段付き部を設けた構成を示す図である。

【図 5 1】

第 7 実施形態の変形例としての平面出し用スキージに段付き部を設けた構成を示す図である。

【図 5 2】

クリーム半田の転写時の様子を示す図である。

【図 5 3】

第 8 実施形態に係るクリーム半田転写装置の転写皿を示す平面図である。

【図 5 4】

第 9 実施形態に係るクリーム半田転写装置の概略的な構成を示す図である。

【図 5 5】

図 5 4 の H - H 断面図である。

【図 5 6】

図 5 4 の I - I 断面における部分断面図である。

【図 5 7】

クリーム半田転写装置によりクリーム半田を電子部品に転写する手順を段階的に示す図である。

【図 5 8】

従来の電子部品のパッケージ技術における両面実装状態を示す図である。

【図 5 9】

従来のフラックスの転写面を形成する装置を示す図である。

【図 6 0】

従来のフラックスの転写面を形成する装置を示す図である。

【図 6 1】

クリーム半田がその粘性によってスキージ上方に伝って上がってくる様子を示す図である。

【図 6 2】

傾斜した皿面を有する転写皿を用いて電子部品へクリーム半田を転写させる様子を示す図である。

【図 6 3】

吸着ノズル先端部にゴムパッドを取り付けてクリーム半田表面に電子部品を押し込む際に、押し込み深さの制御が不能になる様子を示す図である。

【符号の説明】

- 1 0 回路基板
- 2 0, 2 2 電子部品
- 2 4 ランド
- 2 6 半田ボール
- 2 8 ピン
- 2 9 半田
- 3 0 クリーム半田（粘性流体）
- 3 2 余剰クリーム半田
- 4 0 基板マーク
- 4 2 基準マーク
- 1 0 0 電子部品実装装置
- 1 2 2, 1 2 4 Yテーブル
- 1 2 6 スキージユニット
- 1 2 6 Xテーブル
- 1 2 8 移載ヘッド
- 1 3 0 パーツフィーダ
- 1 3 2 パーツトレイ
- 1 3 4 吸着ノズル
- 1 3 5 認識カメラ
- 1 3 6 認識装置
- 1 3 8 a, 1 3 8 b, 1 3 8 c, 1 3 8 d 装着ヘッド
- 2 0 0 クリーム半田転写装置（粘性流体転写装置）

2 1 0 転写皿
2 1 2 係止具
2 1 6 スキージユニット
2 1 6 スキージ固定部材
2 1 8 転写ユニット
2 2 0 皿面
2 2 0 転写皿
2 2 2 攪拌用スキージ
2 2 4 平面出し用スキージ
2 2 4 b 曲面凸部
2 2 4 c 曲面凹部
2 2 6 揺動アーム
2 2 6 c, 2 2 6 d 揺動規制用アーム
2 2 8 水平駆動機構
2 3 0, 2 3 2 アームストッパー
2 3 4 ネジ
2 3 4 a 矢印
2 3 6 円筒リング
2 3 8 固定ネジ
2 4 2 回転調整用レバー
2 5 0 スキージ固定部材
2 6 0 嵌合穴
2 6 2 埋め込みピン
2 6 6 下側 V ブロック
2 6 8 上側 V ブロック
2 7 4 係合部
2 7 6 キー溝
2 7 8 突起
2 8 0 受け台

2 9 0 平面出し用スキージ
2 9 0 a 角部
2 9 2 平面出し用スキージ
2 9 2 a, 2 9 2 b, 2 9 2 c 角部
2 9 4 平面出し用スキージ
2 9 6 圧力発生部材
2 9 8, 2 9 9 流路
3 1 0 突出部
3 1 0 a テーパ面
3 2 2 ゴムパッド
3 2 4 a, 3 2 4 b 先端部
3 2 6 a, 3 2 6 b 吸着部品矯正部材
3 4 0 攪拌用スキージ
3 4 2 突出部
3 4 2 a テーパ面
3 4 4 中間突出部
3 5 0 攪拌用スキージ
3 5 0 a 取り付け孔
3 5 2 突出部
3 5 2 a テーパ面
3 5 4 中間突出部
3 5 4 a テーパ面
3 6 0 転写皿
3 6 2 段付き部
3 6 4 皿面
3 7 0 転写皿
3 7 2 段付き部
3 7 4 皿面
3 8 0 平面出し用スキージ

3 8 2 段付き部

3 8 4 下側先端部

3 9 0 転写皿

3 9 2 皿面

3 9 4 攪拌用スキージ

3 9 6 平面出し用スキージ

4 0 0 クリーム半田転写装置（粘性流体転写装置）

4 1 0, 4 1 2 プーリ

4 1 4 ベルト面

4 1 6 ベルトコンベヤ

4 1 8 攪拌機構

4 2 0 スキージ

4 3 0 ベルト式転写面形成機構

4 3 2 天板

4 3 2 a, 4 3 2 a 開口窓

4 3 4 a 開口窓

4 3 6 測長センサ

A 1, A 2 領域

h_c 皿面上のクリーム半田の転写面の高さ

L_1, L_2 スキージ長さ

L_3 出口側開口長さ

r 半田ボール半径

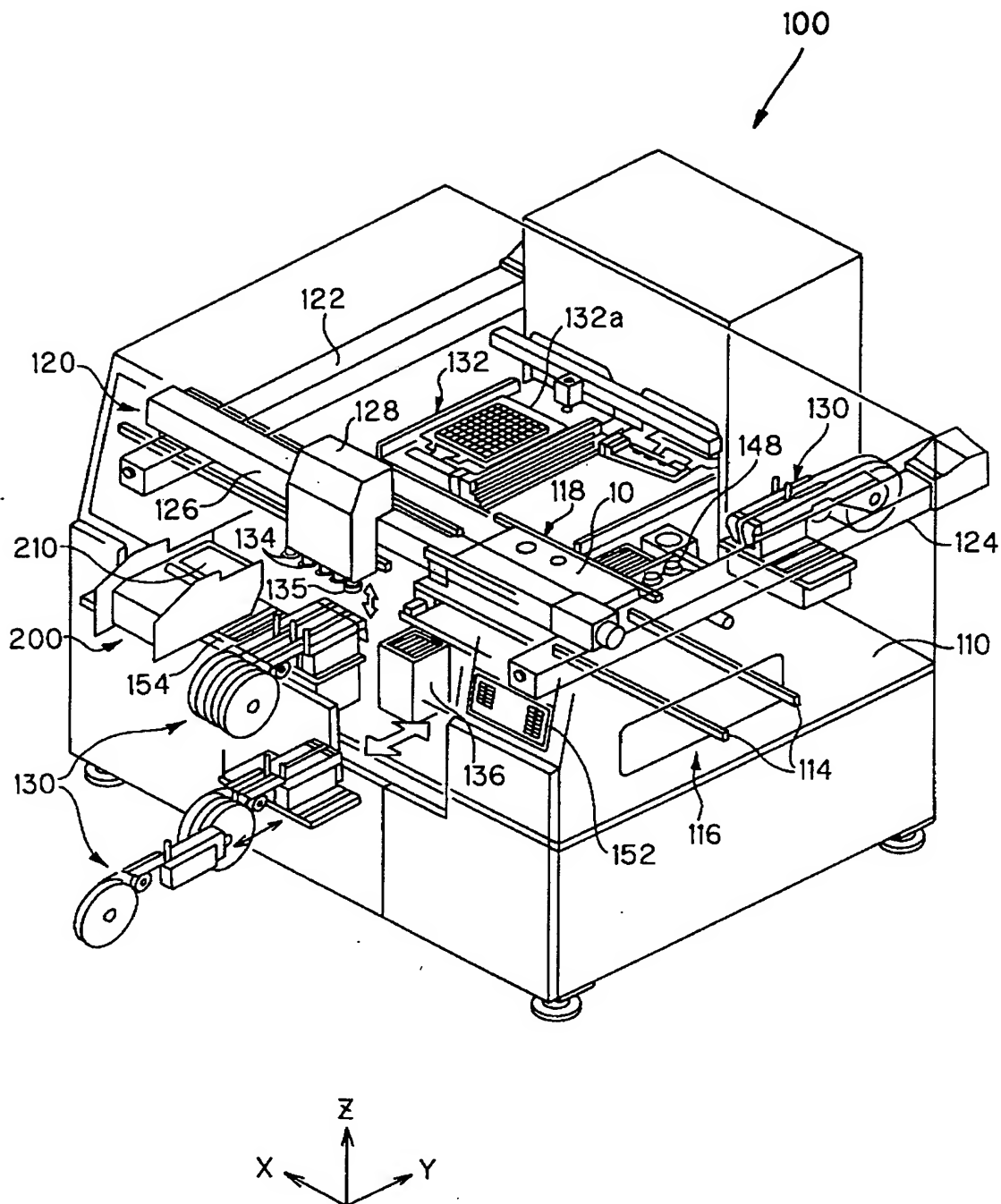
S, T 隙間

Δh 転写皿縁部とクリーム半田転写面との高さの差

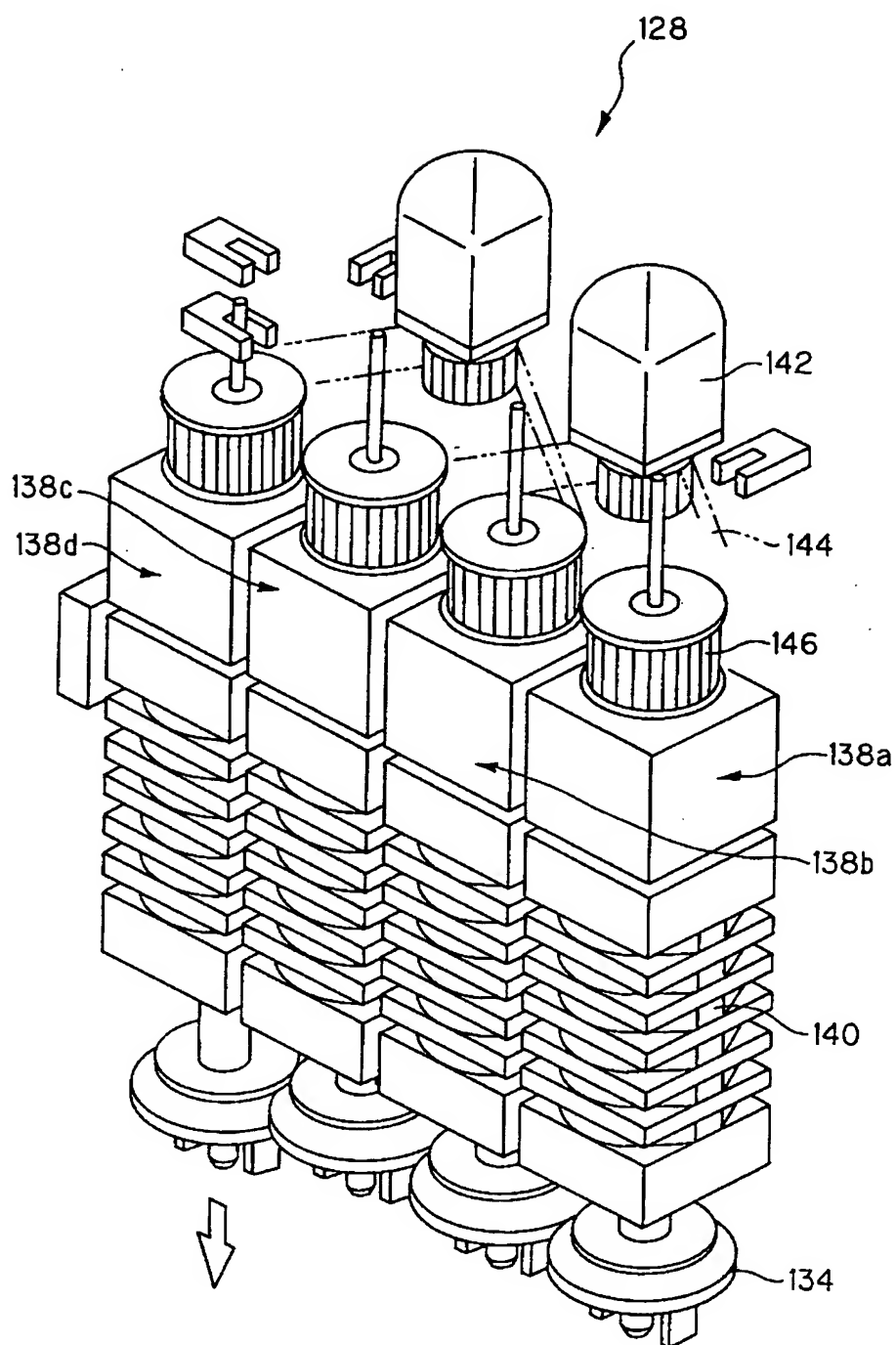
θ_s 傾倒角度

【書類名】 図面

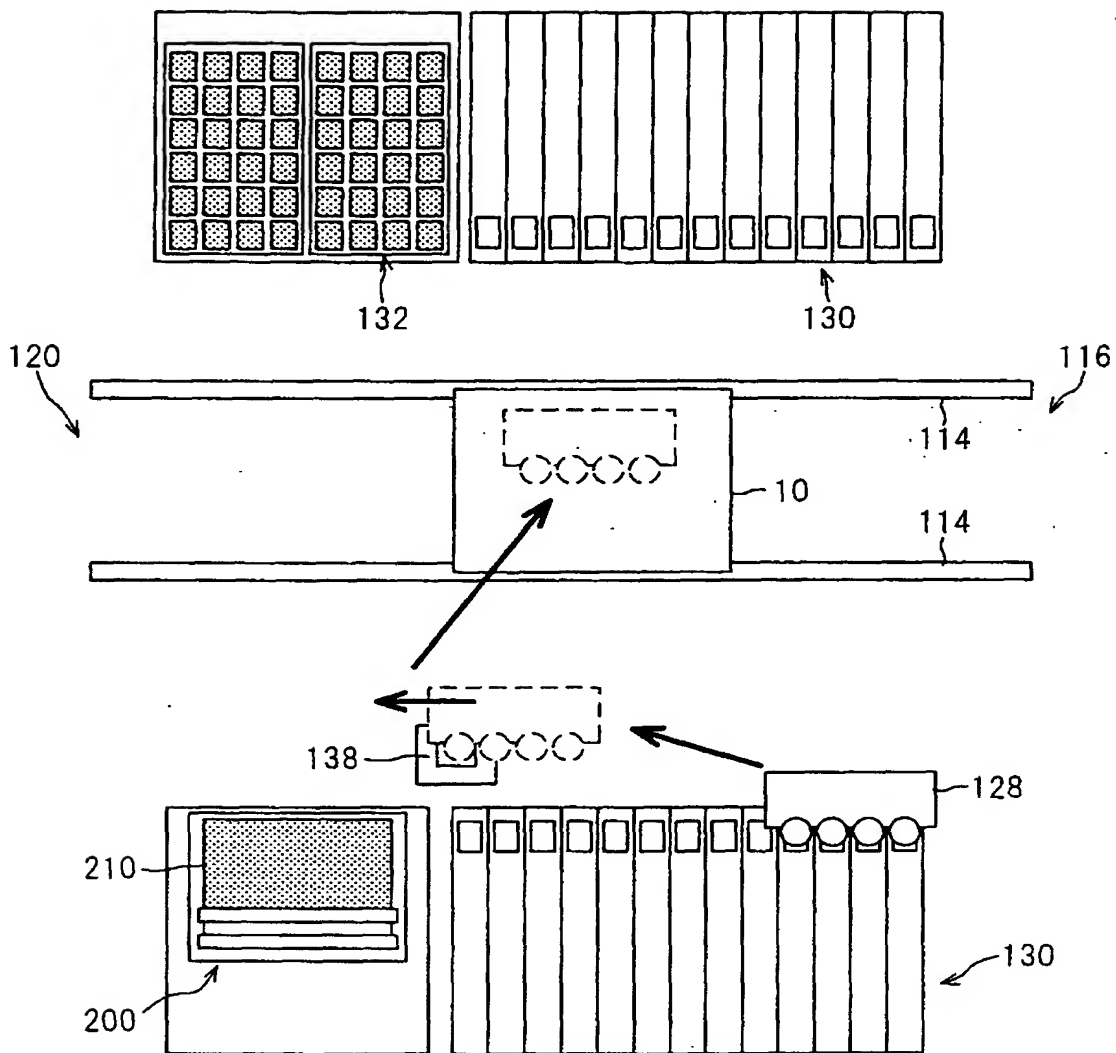
【図 1】



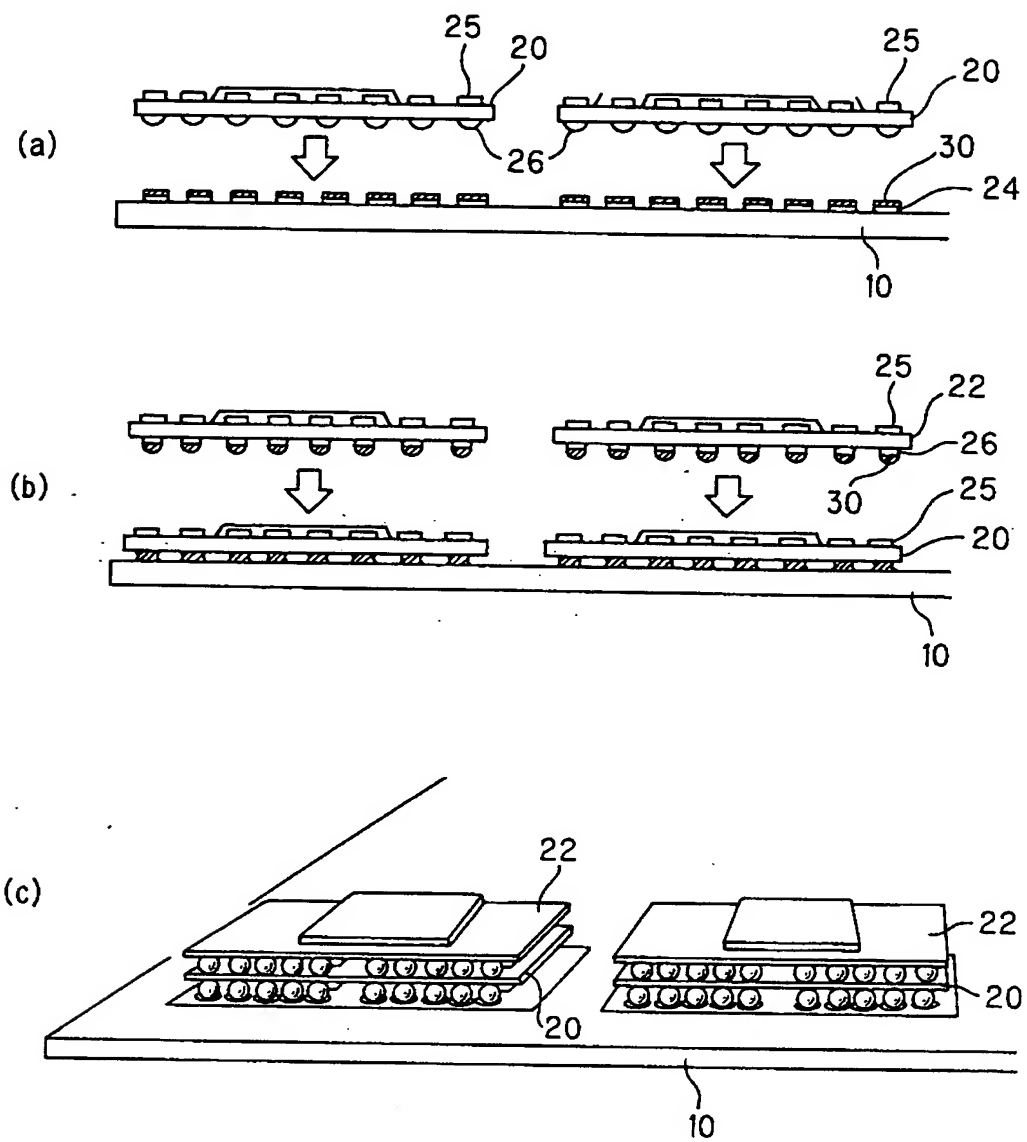
【図 2】



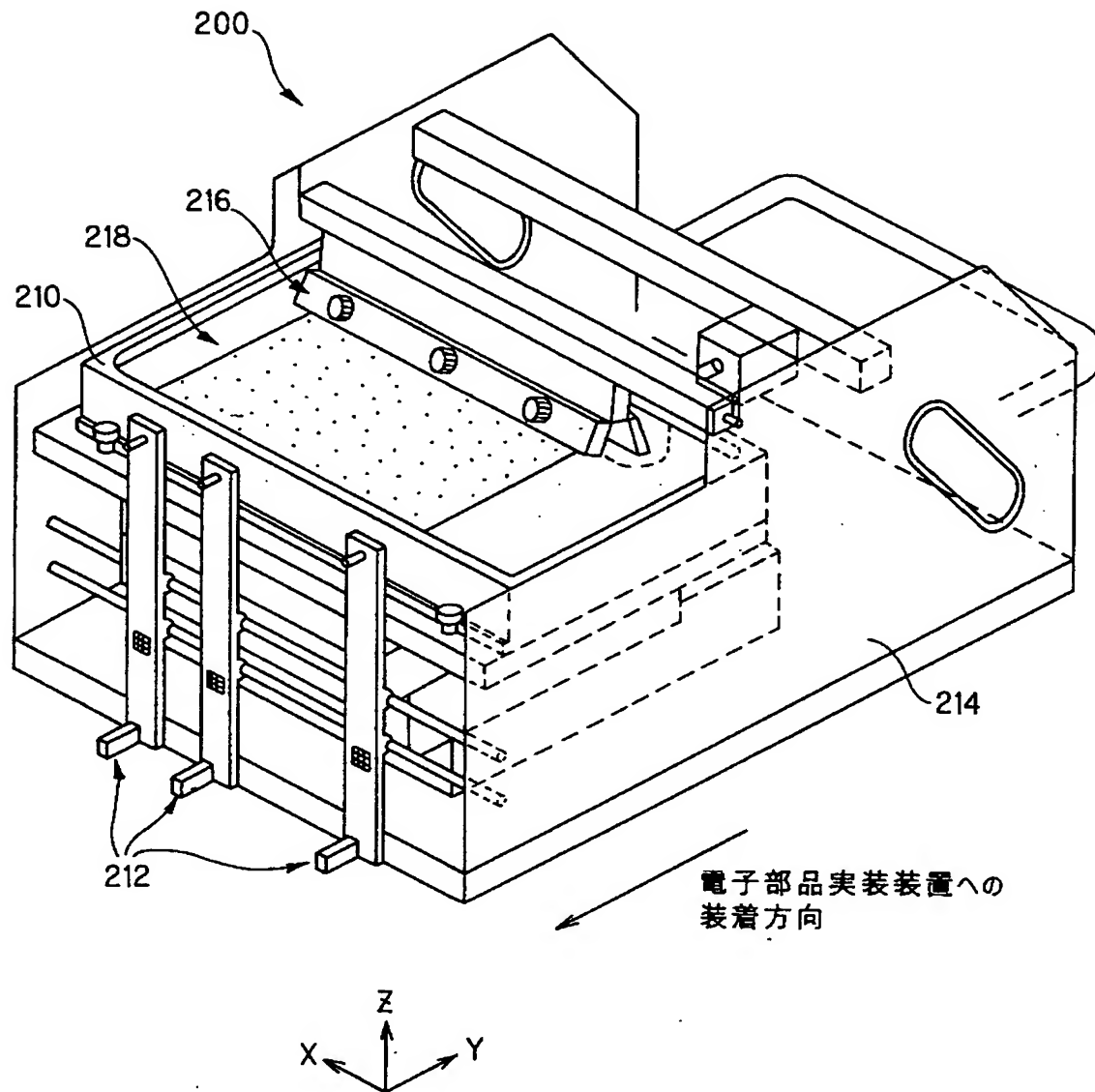
【図 3】



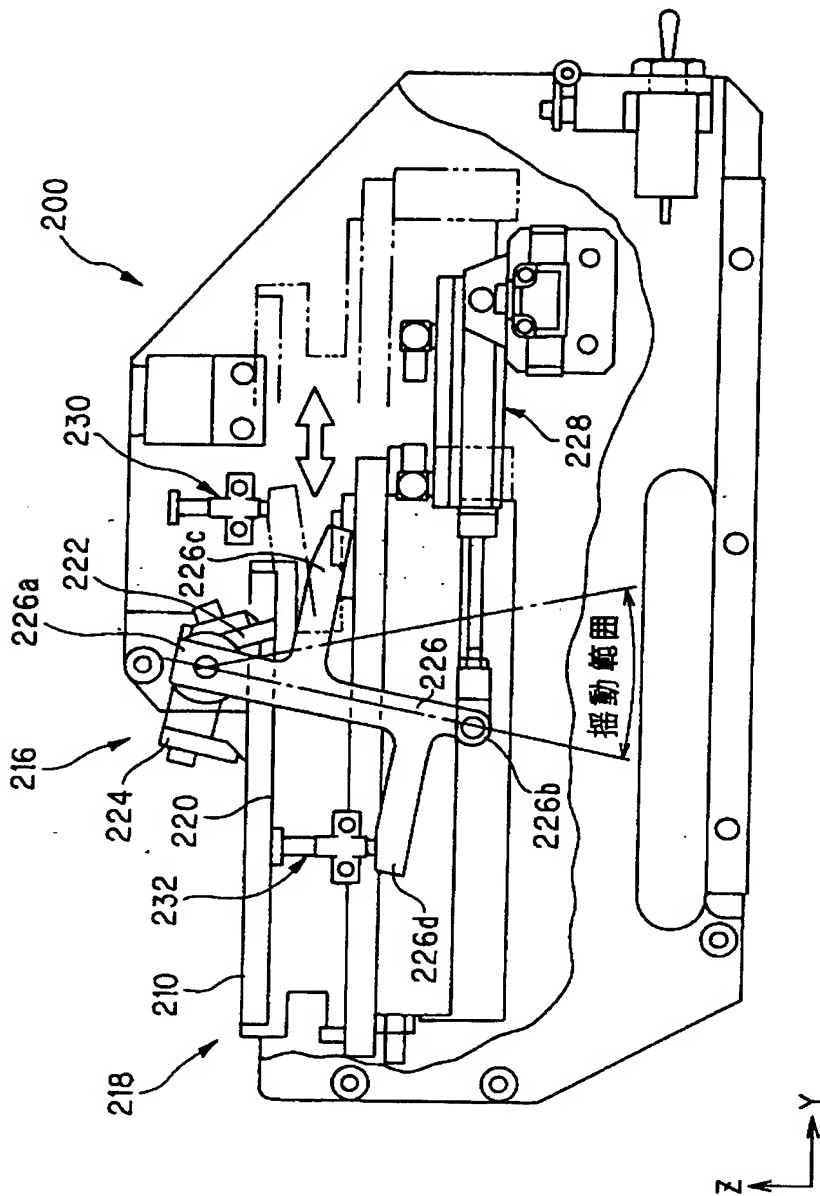
【図 4】



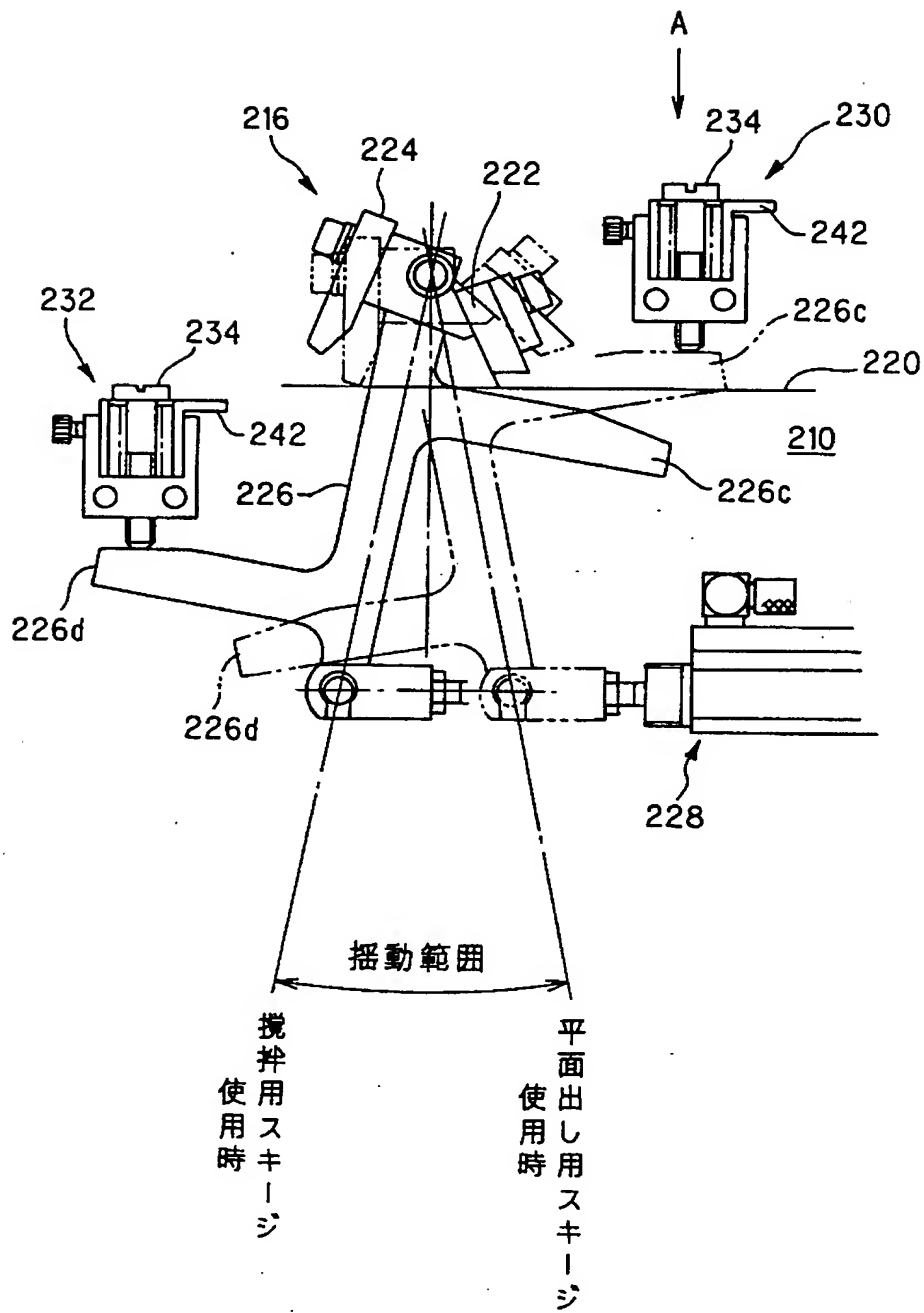
【図 5】



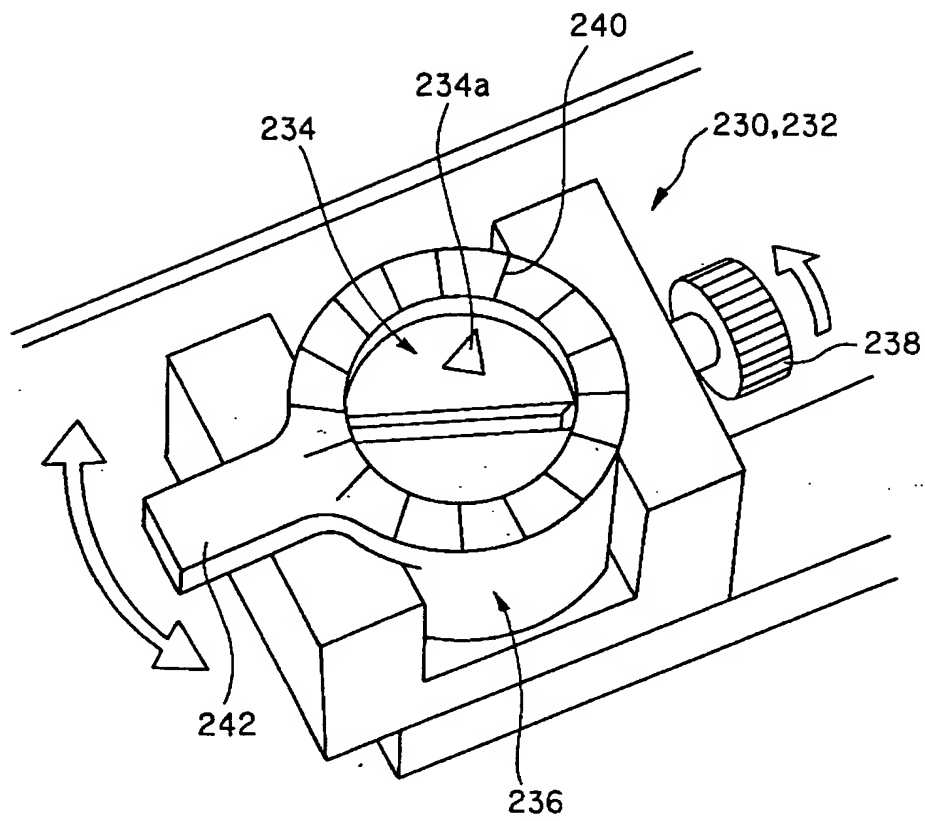
【図 6】



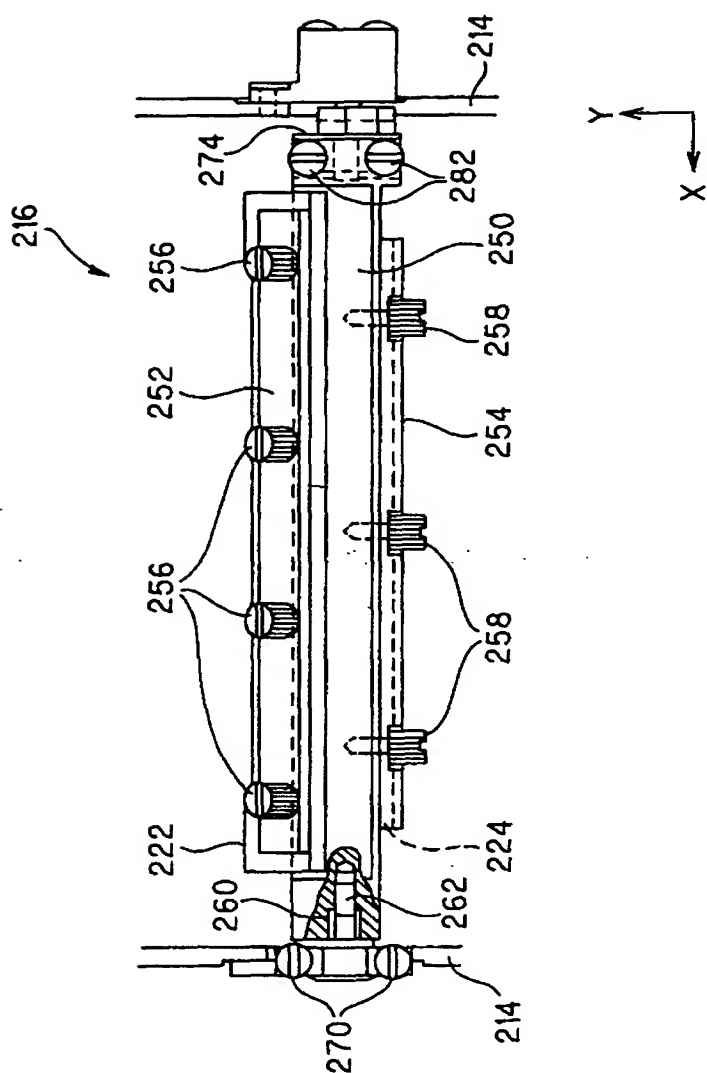
【図 7】



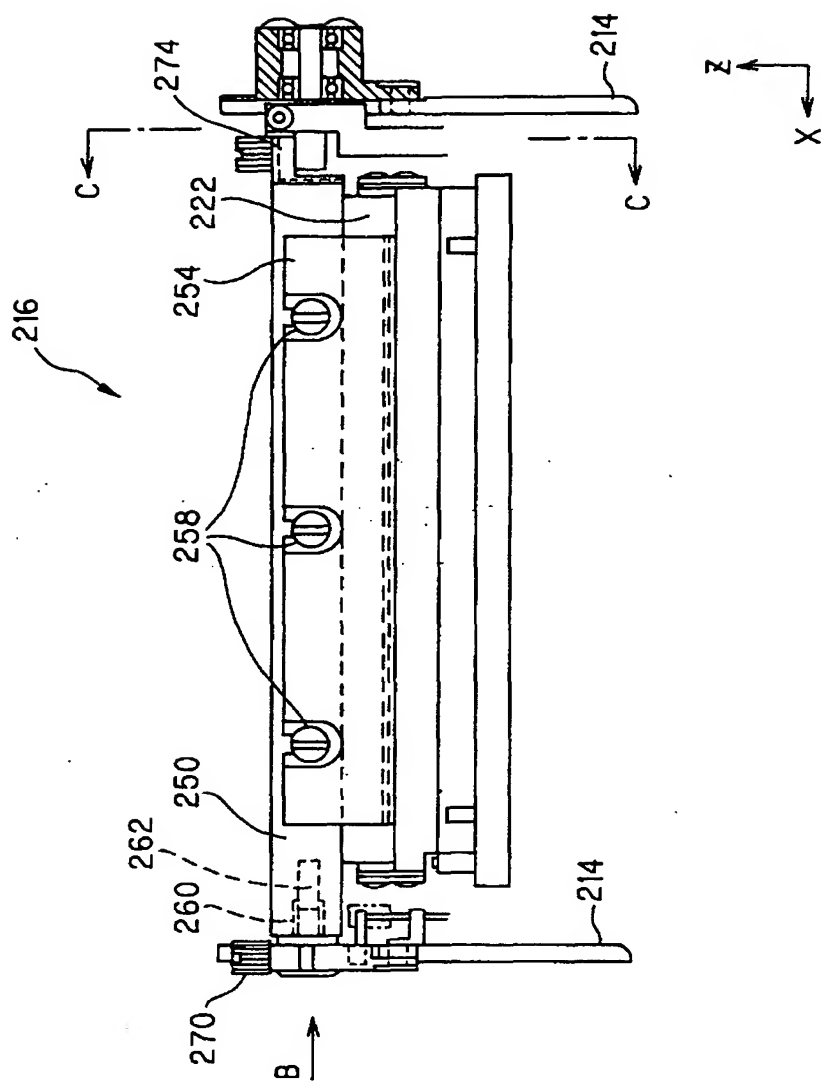
【図 8】



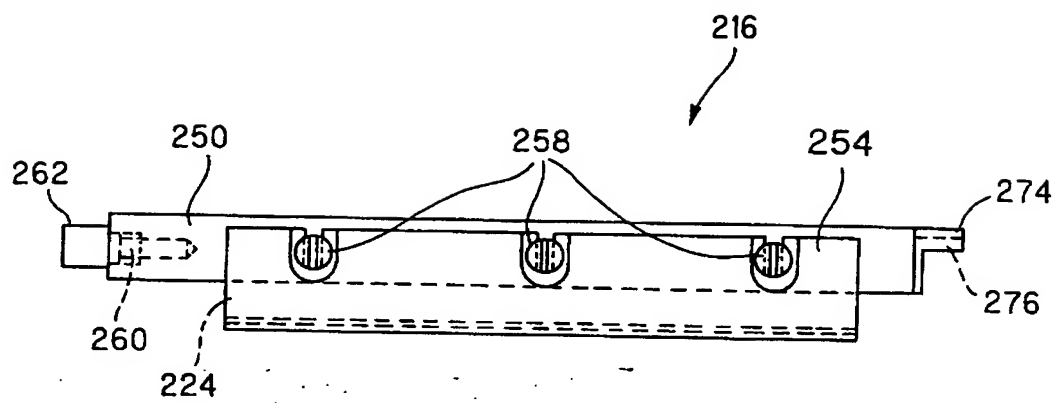
【图 9】



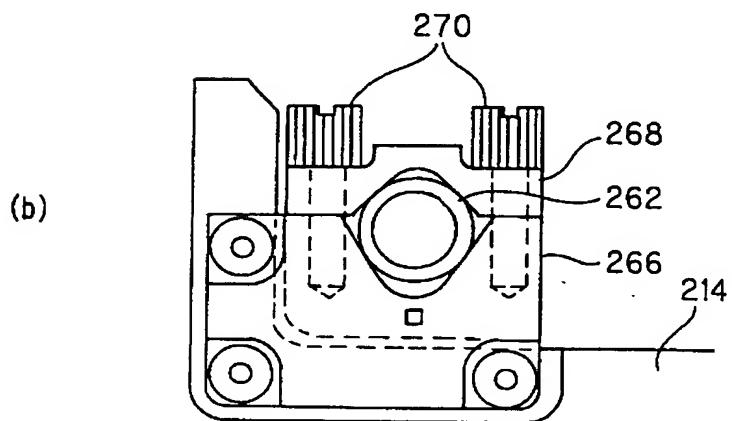
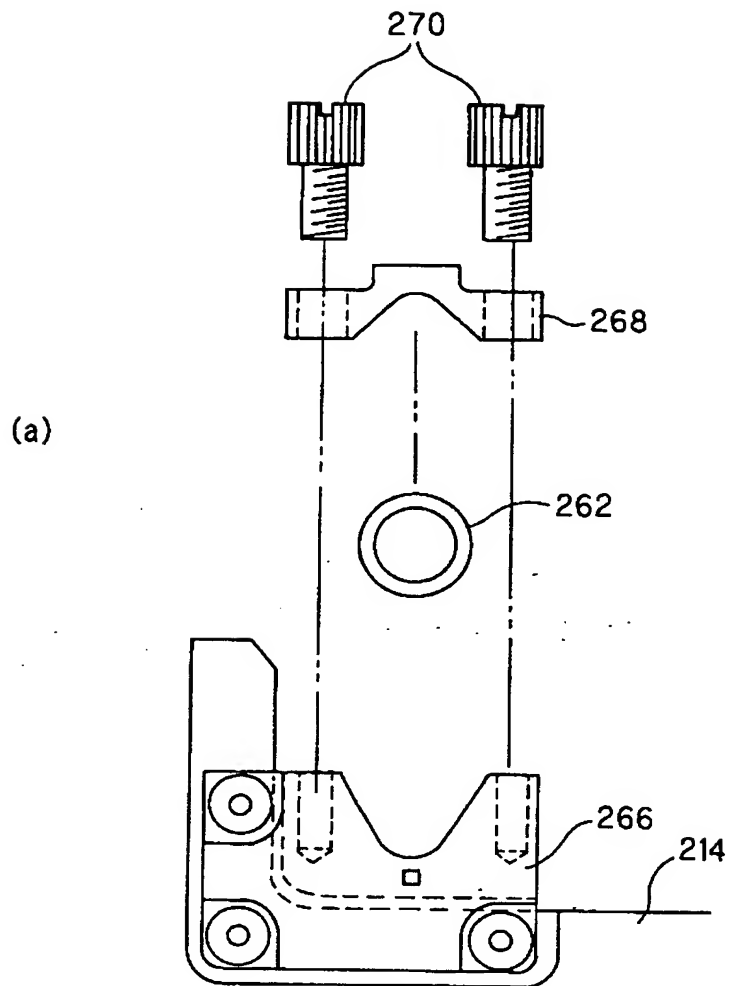
【図10】



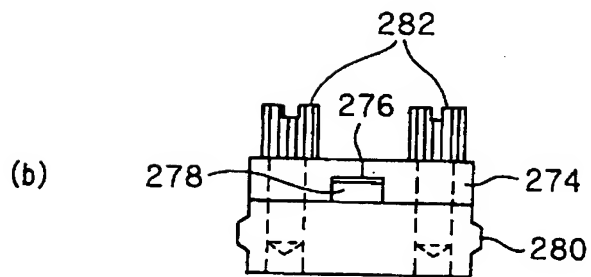
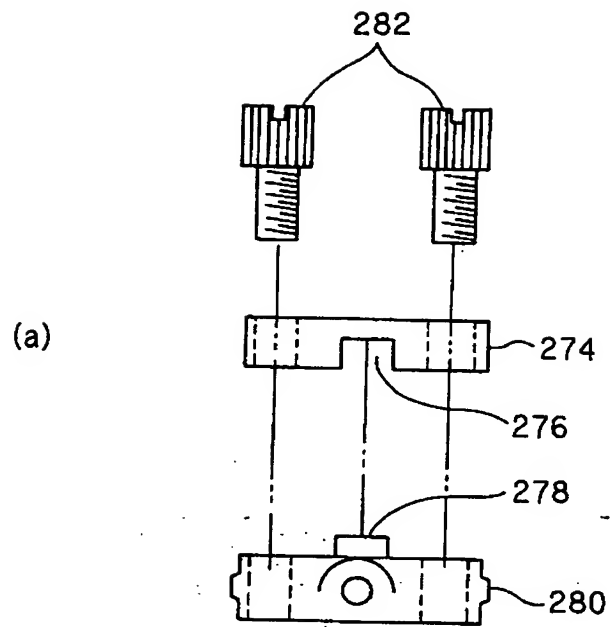
【図 1 1】



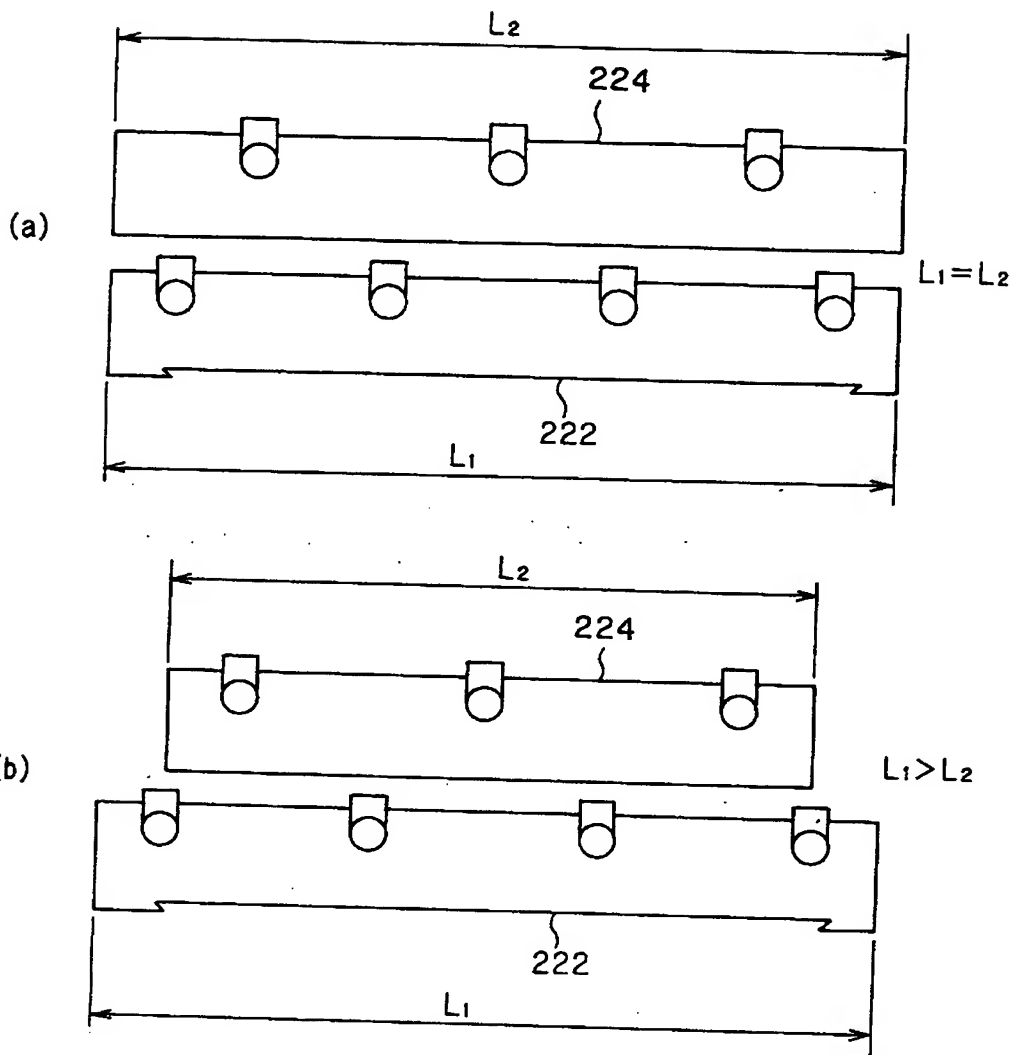
【図 1 2】



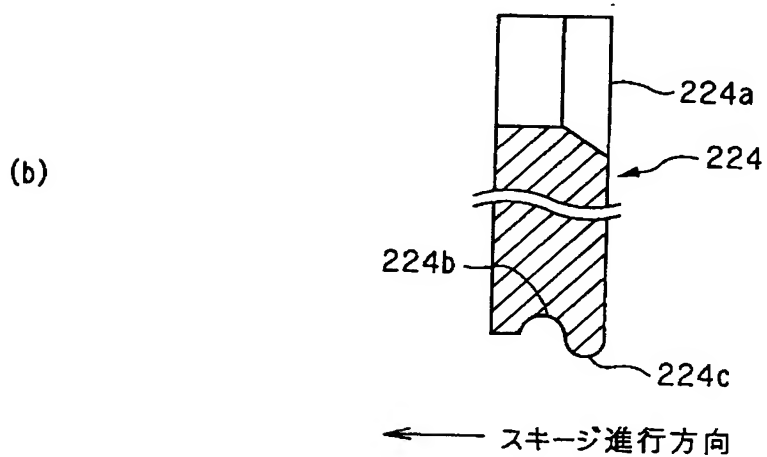
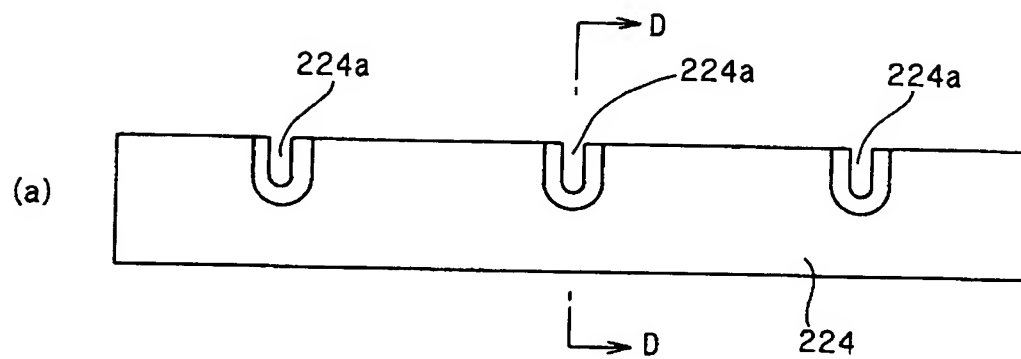
【図 1 3】



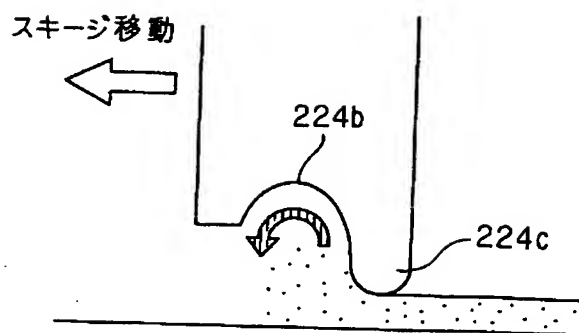
【図 1 4】



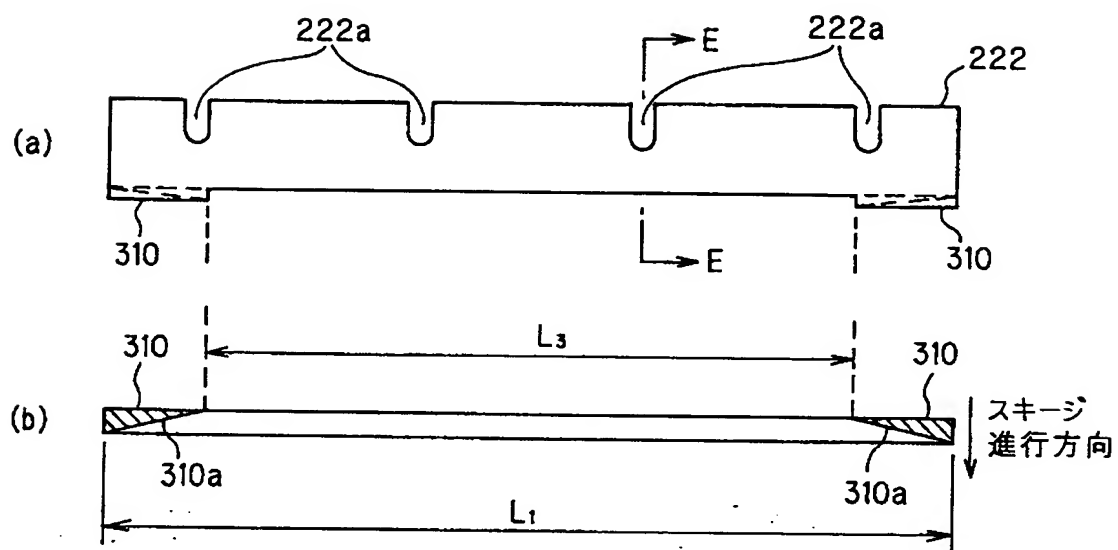
【図 1 5】



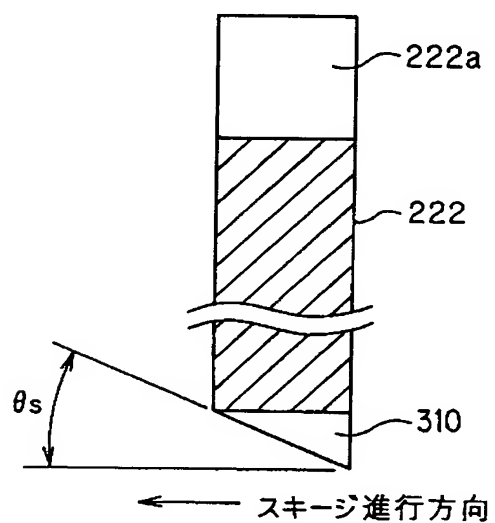
【図 1 6】



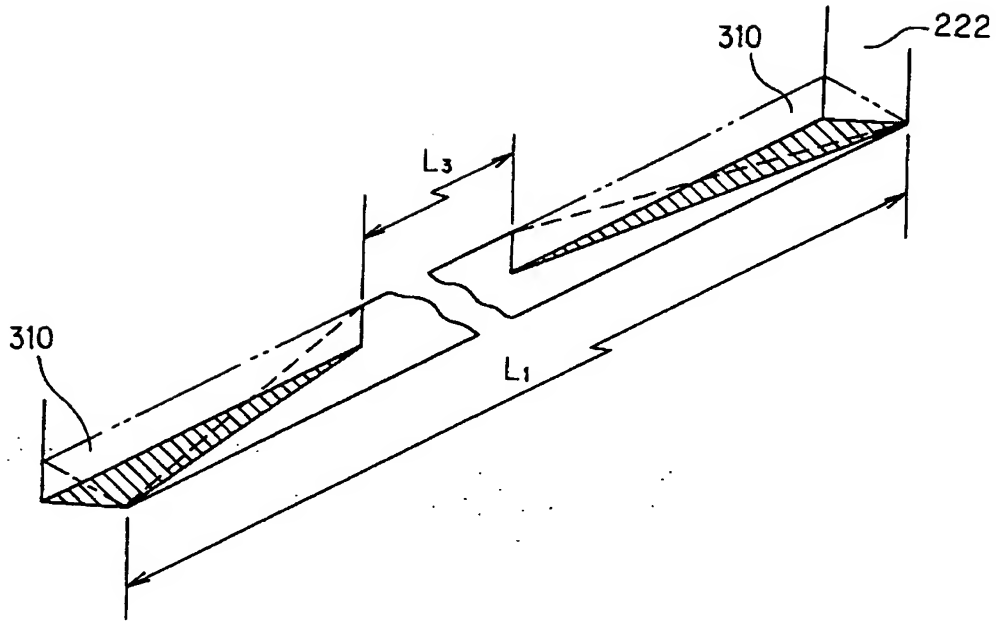
【図 17】



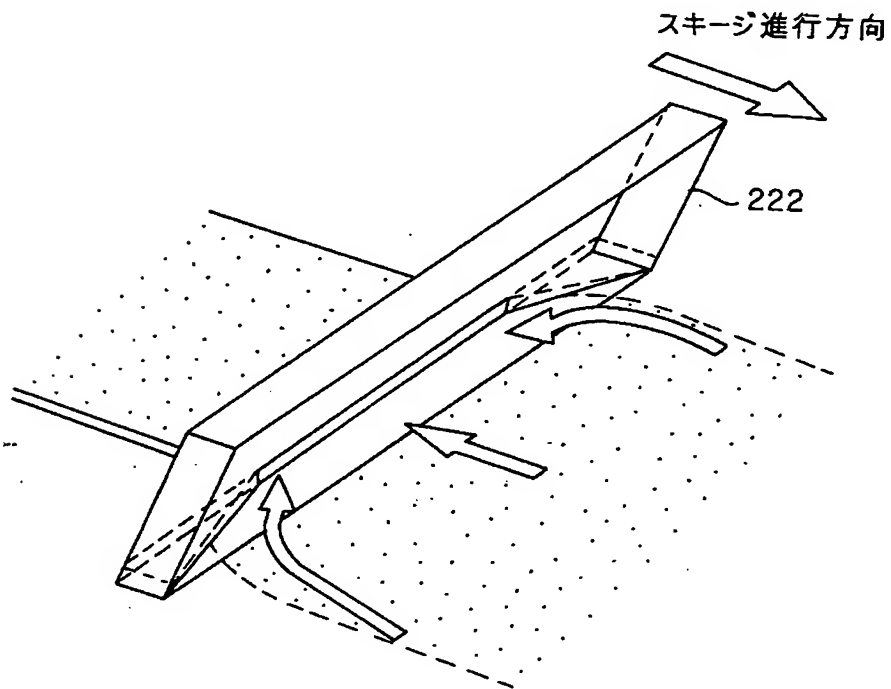
【図 18】



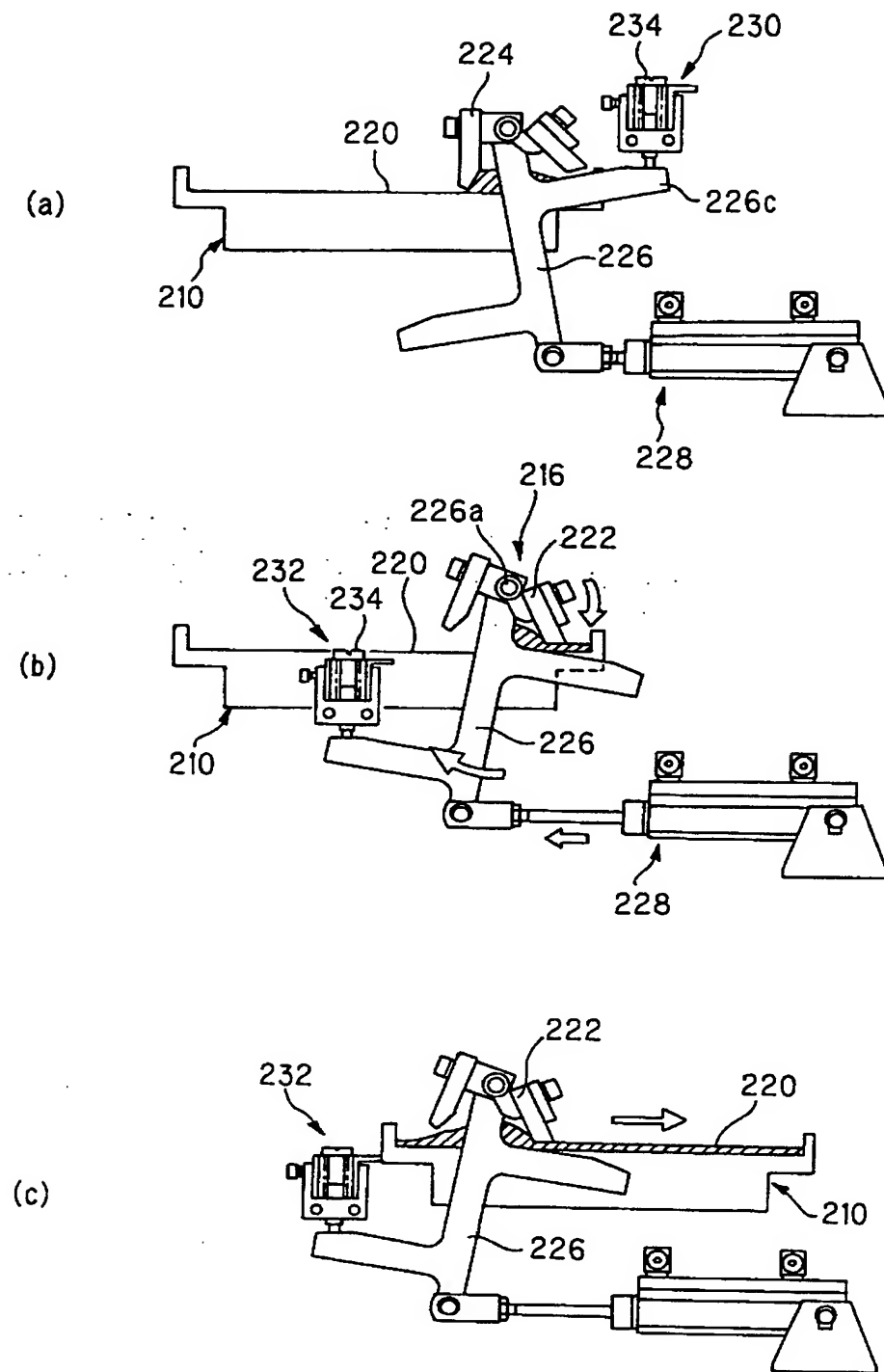
【図 1 9】



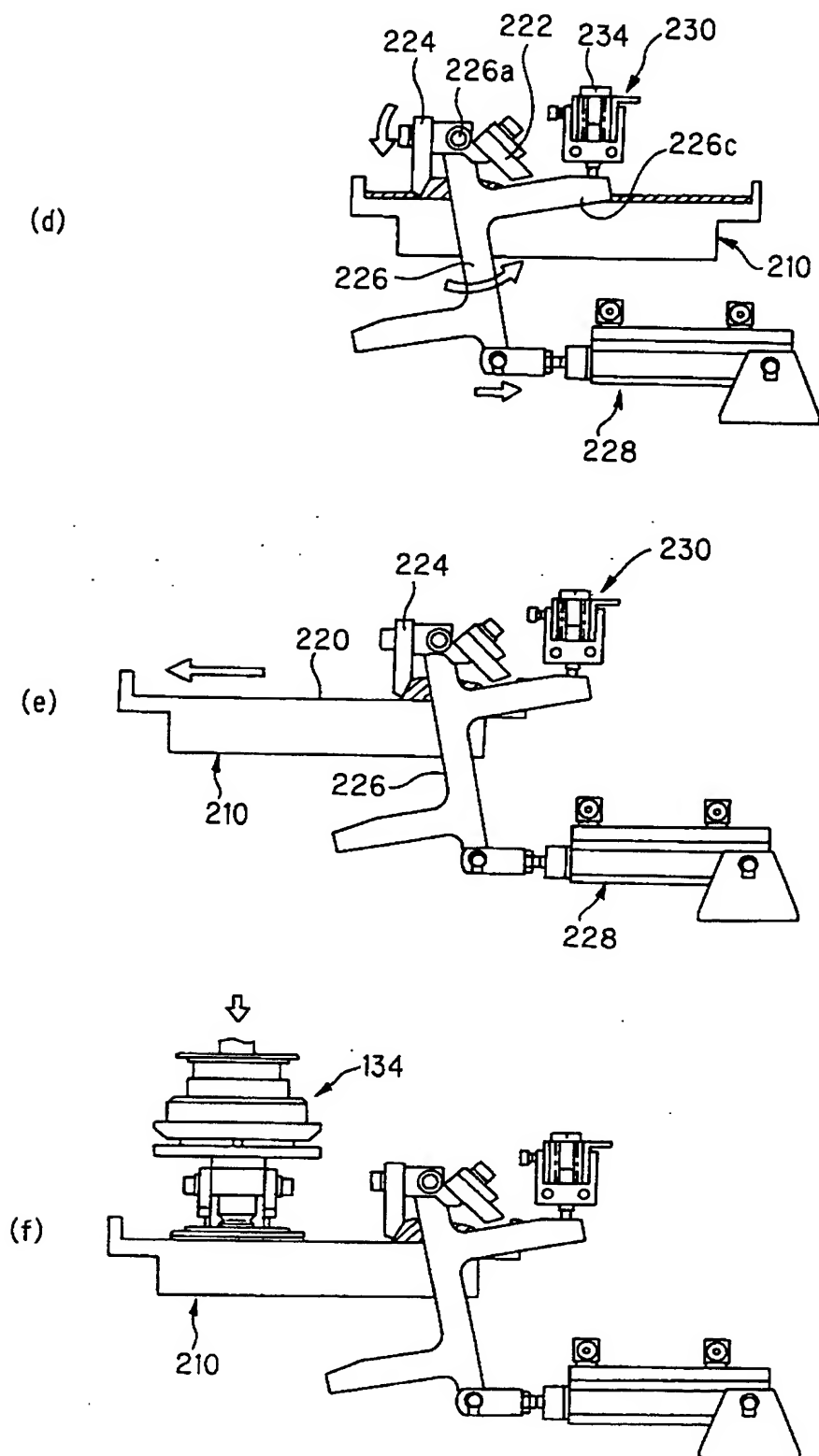
【図 2 0】



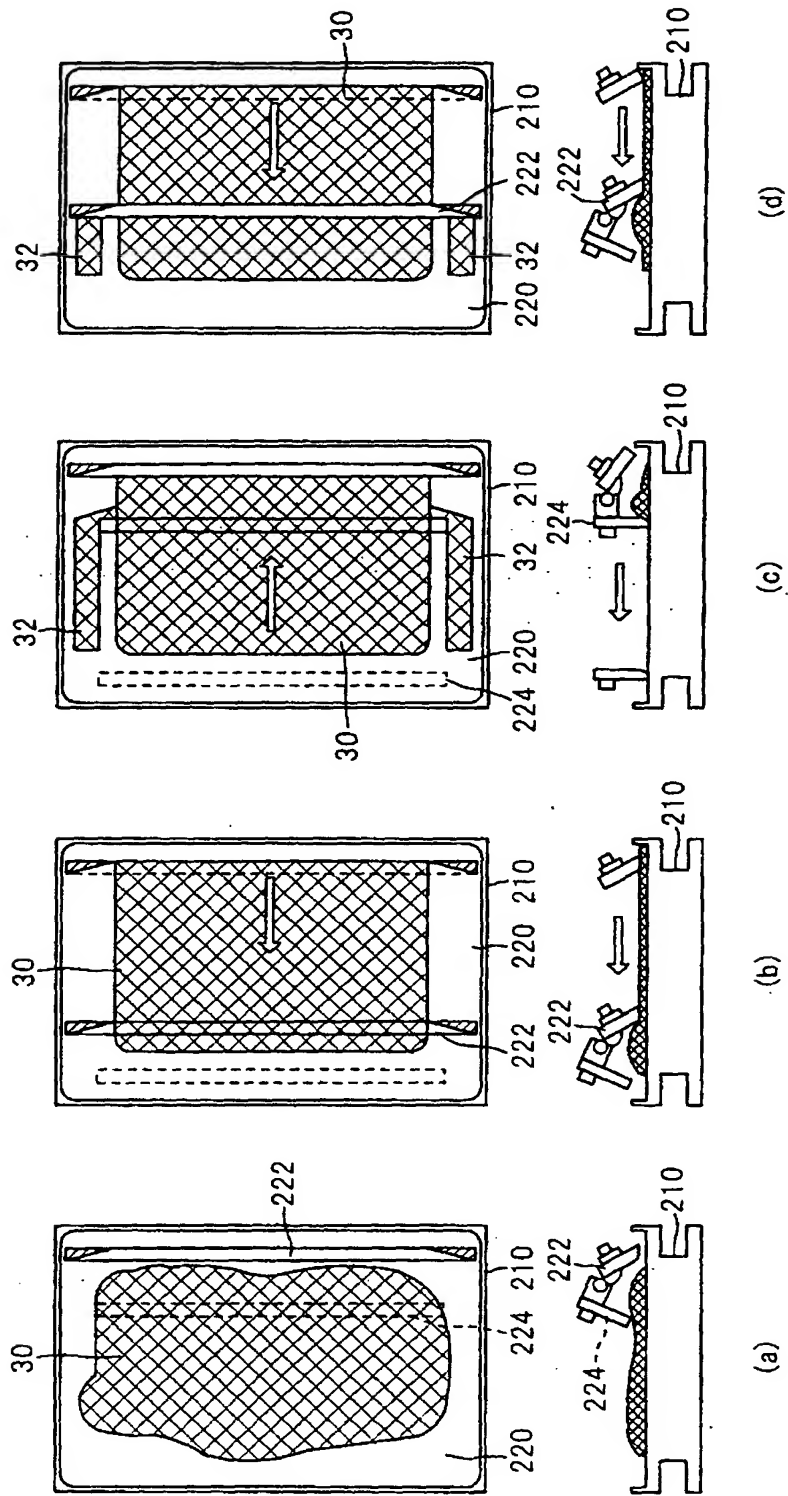
【図 2 1】



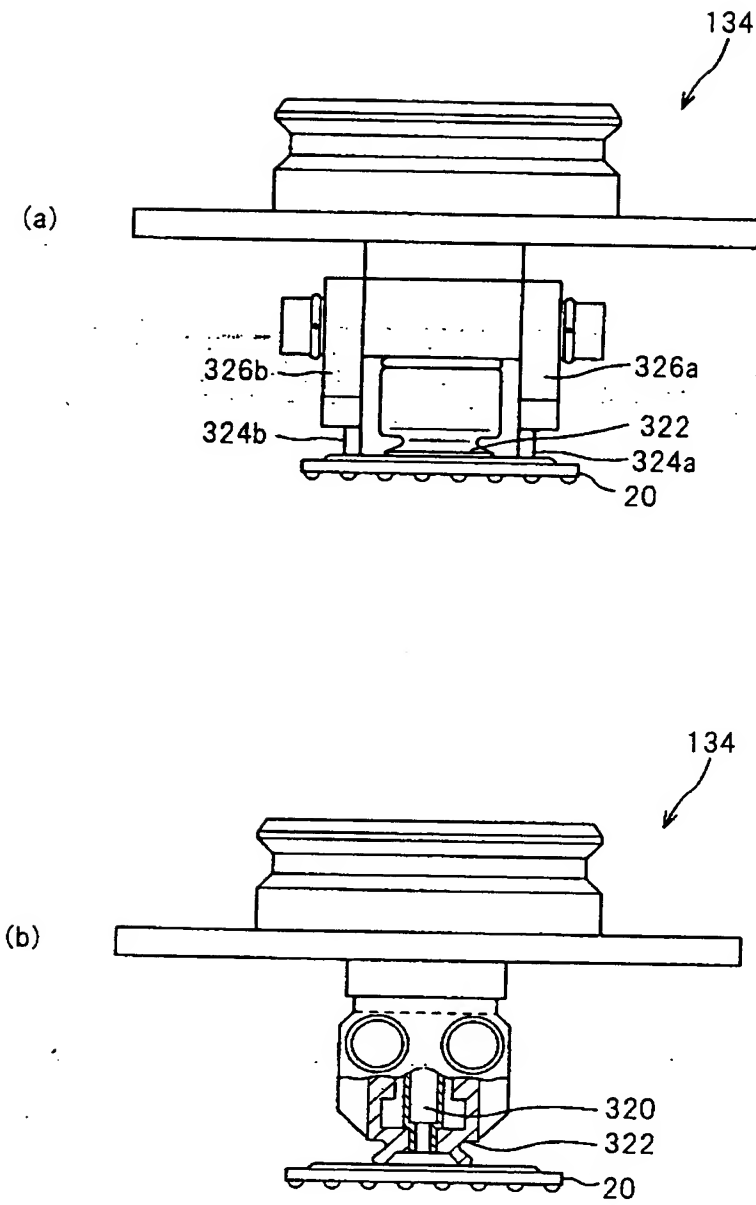
【図 22】



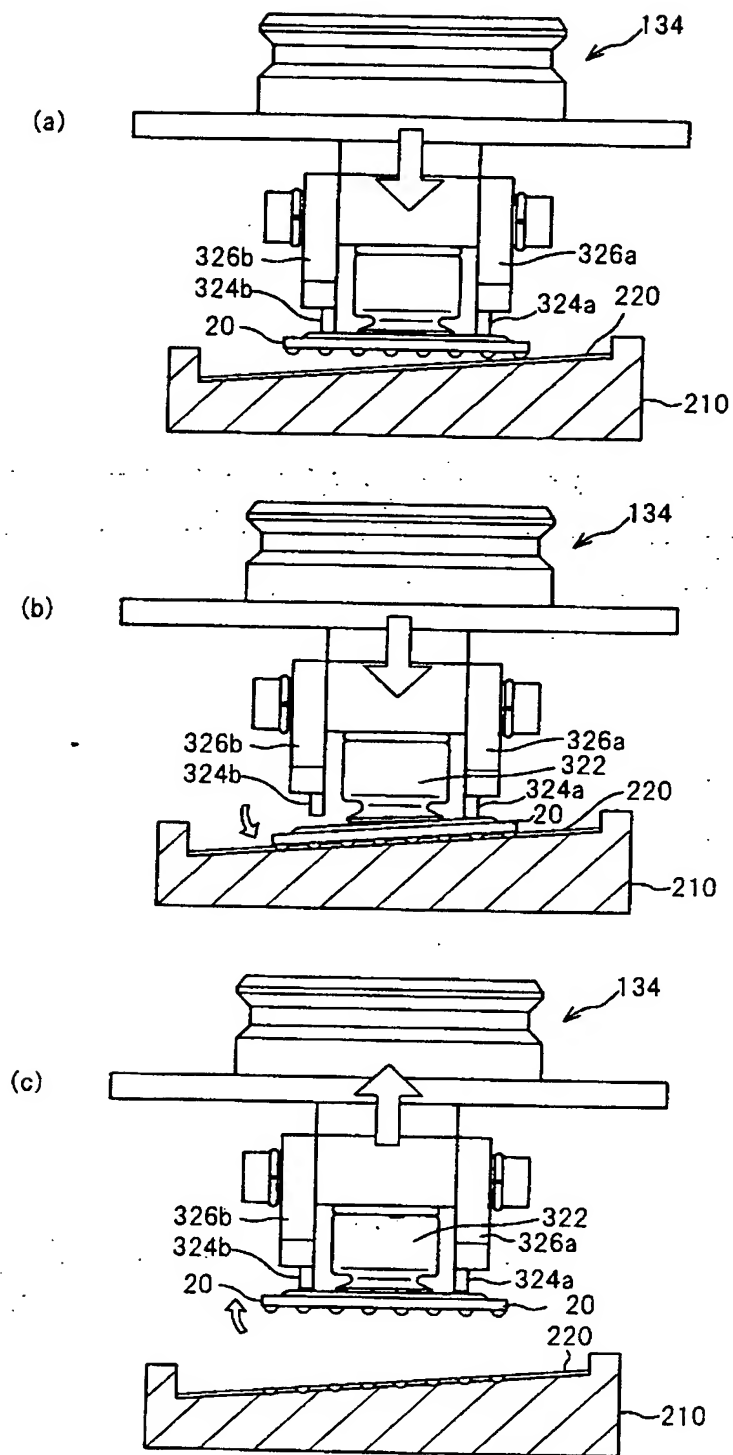
【図 23】



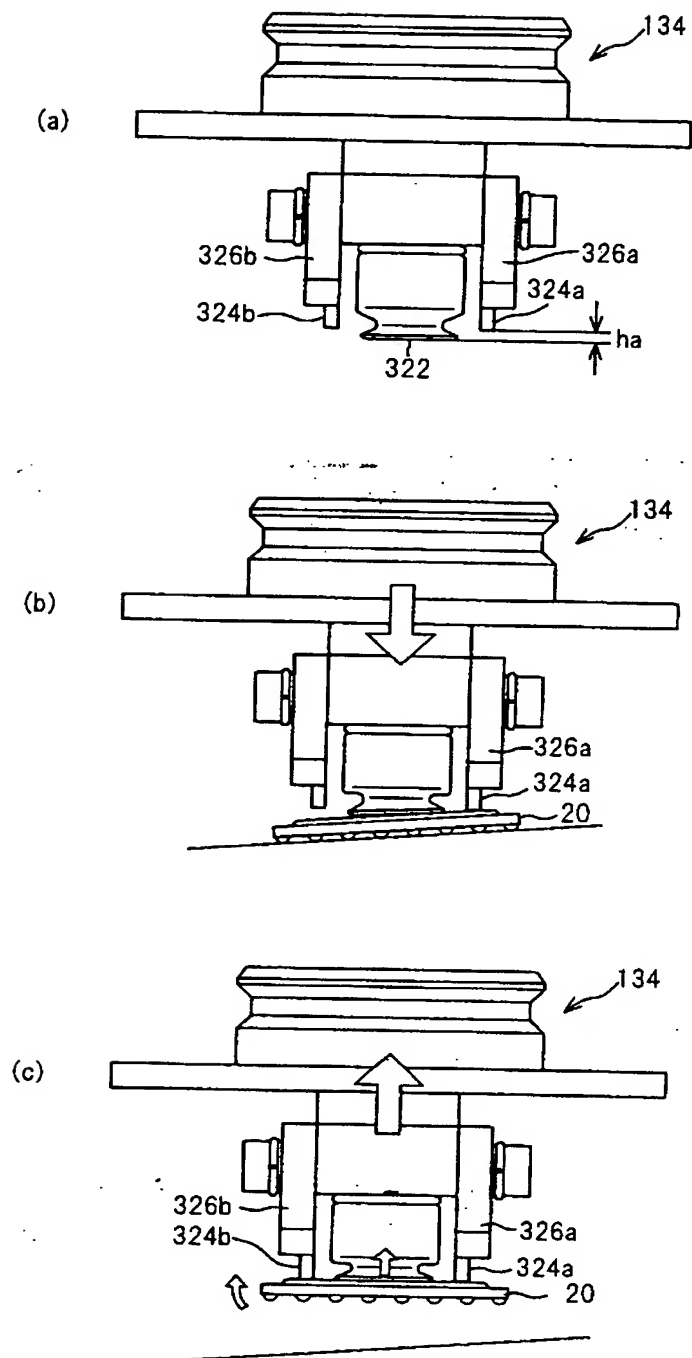
【図 2 4】



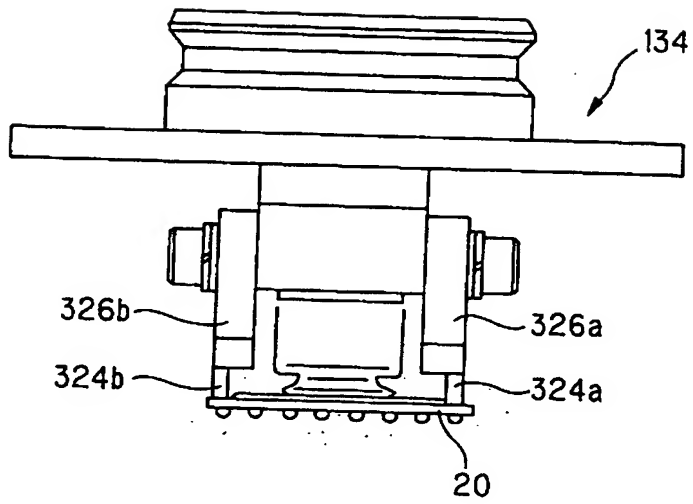
【図 25】



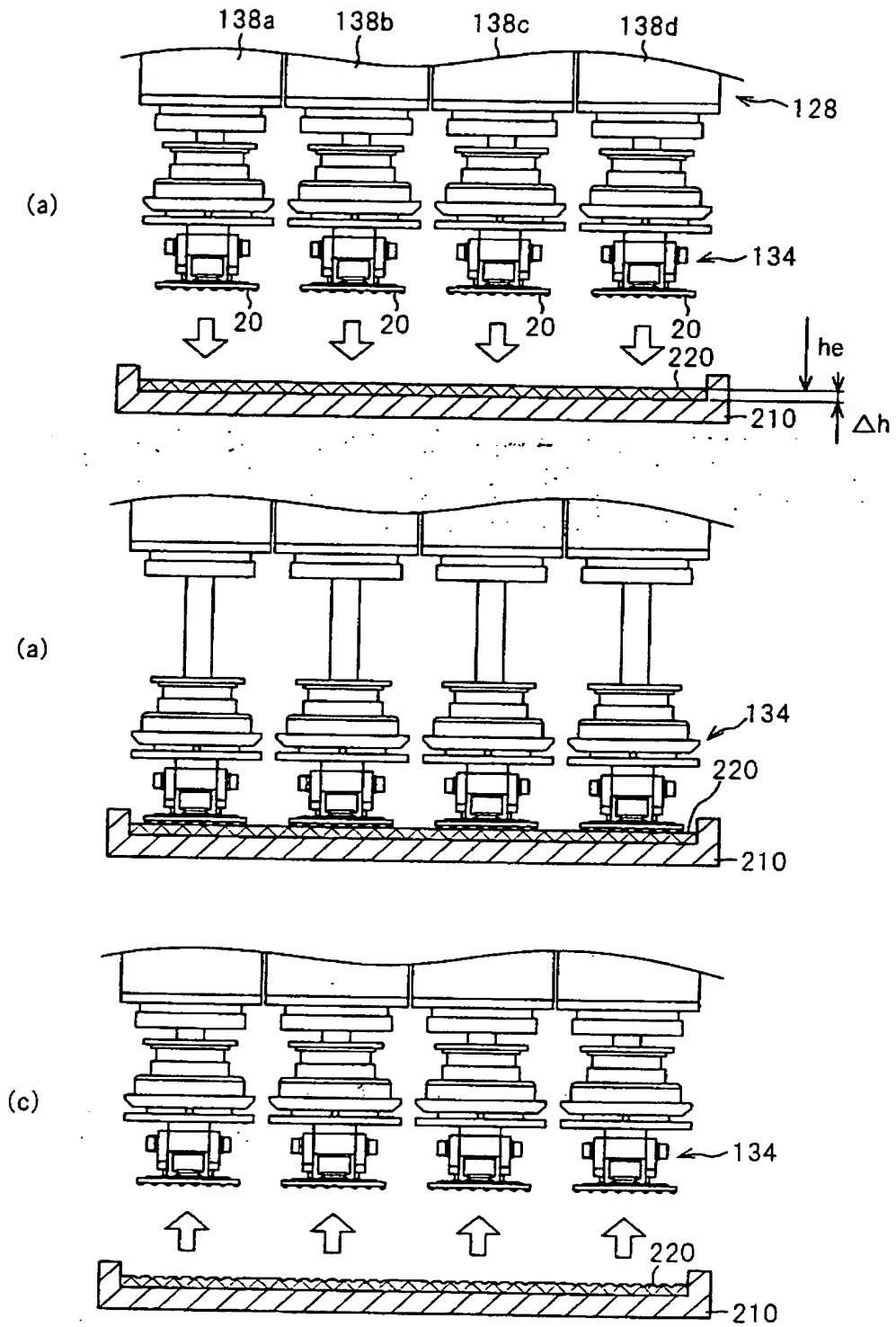
【図 26】



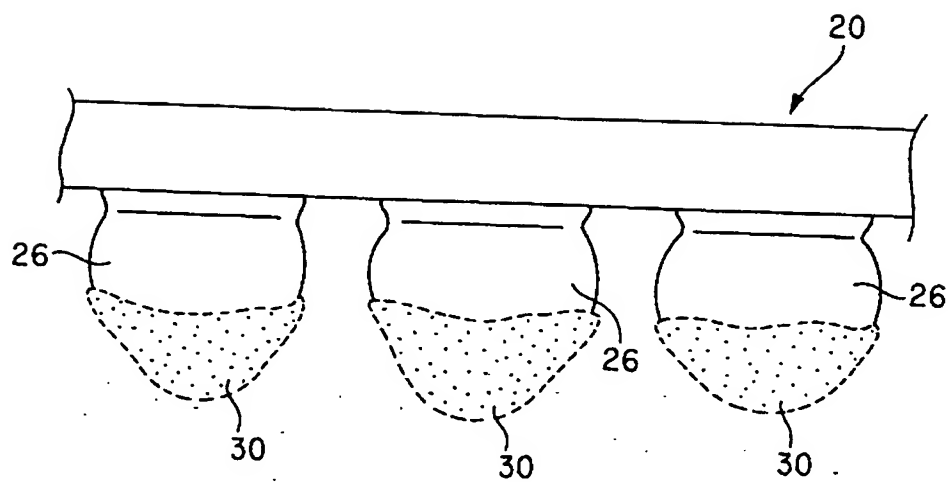
【図 2 7】



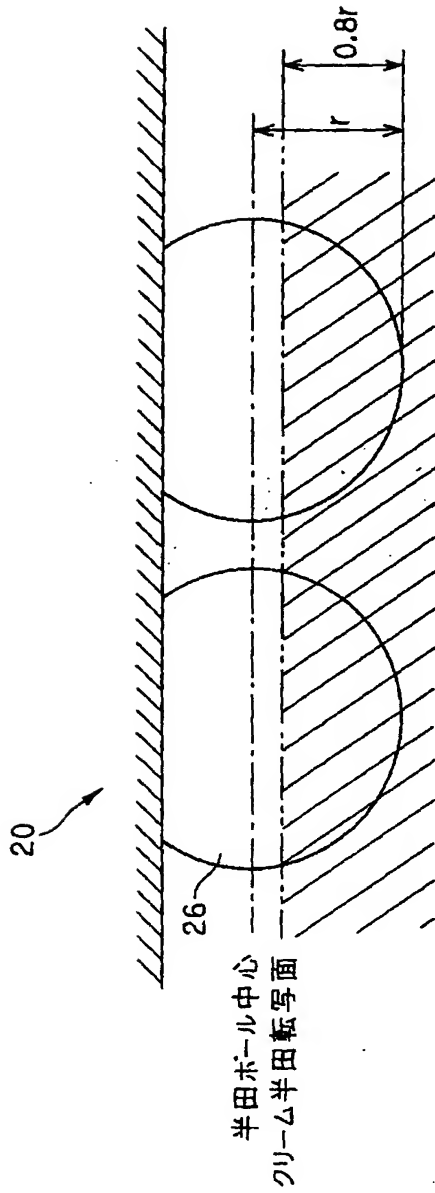
【図 28】



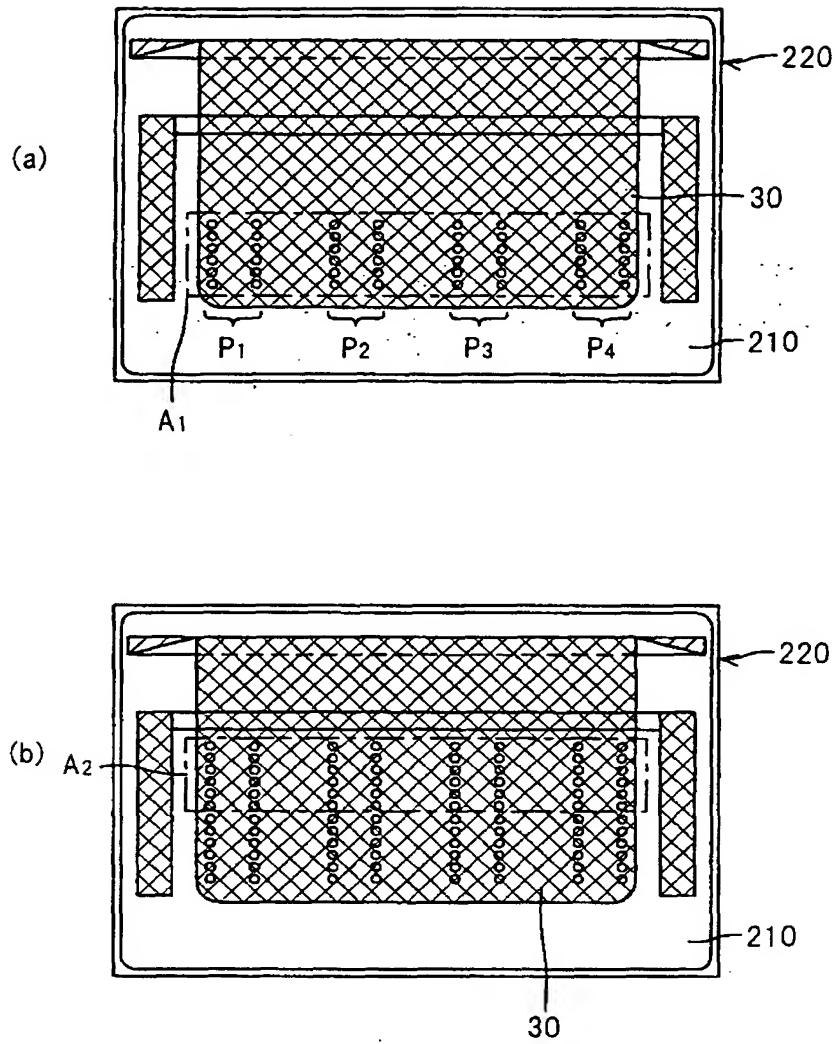
【図 2 9】



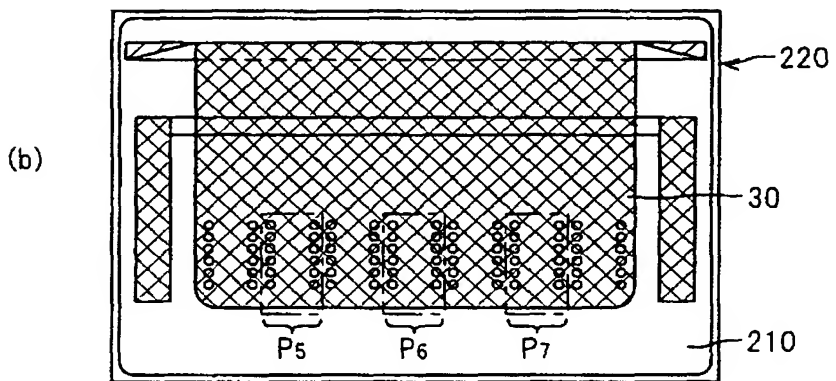
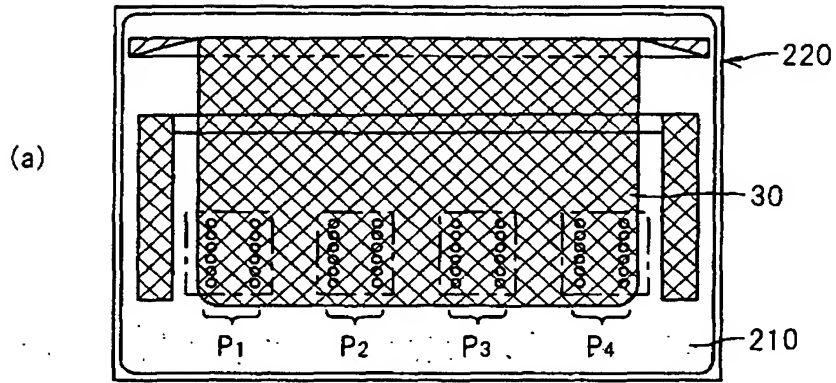
【図 30】



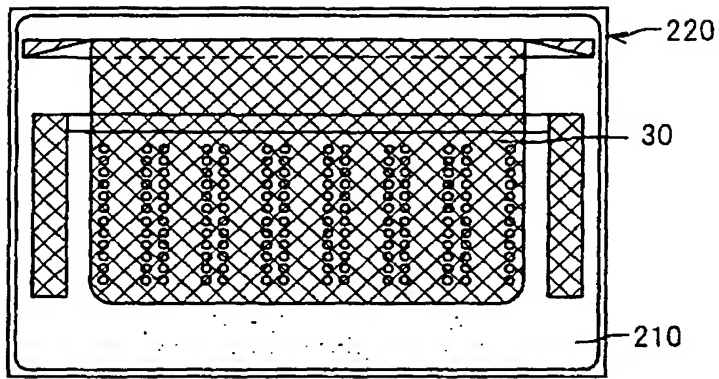
【図 3 1】



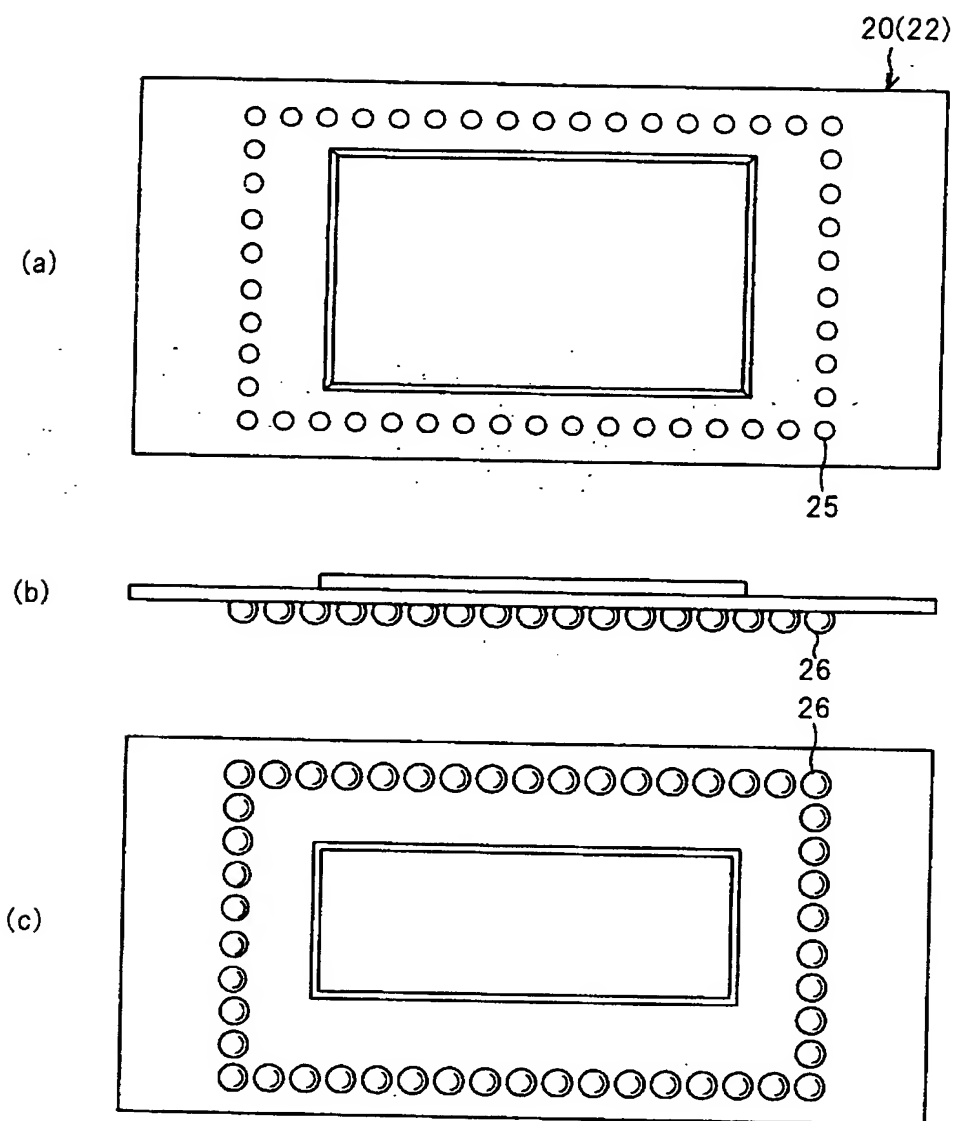
【図 3 2】



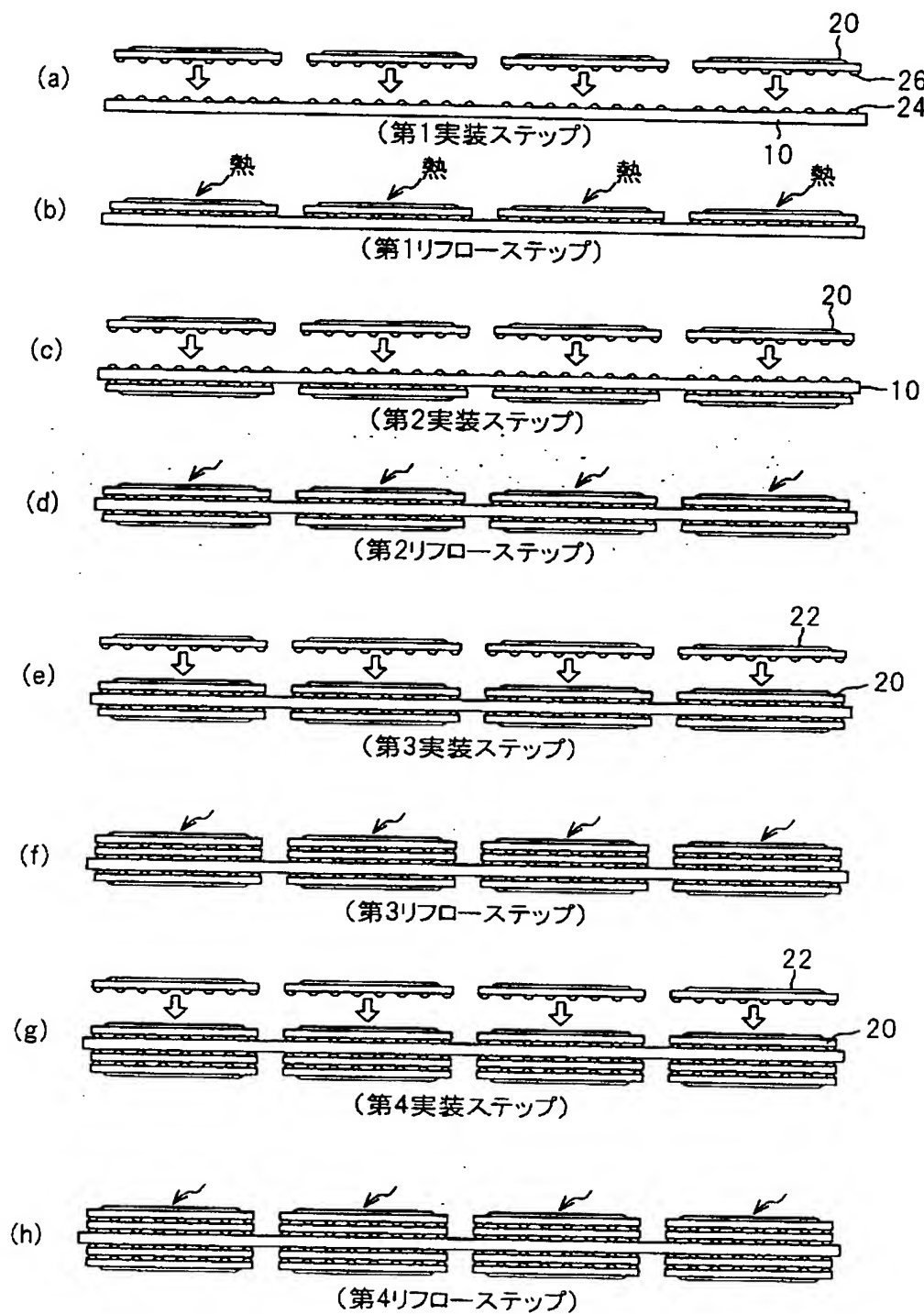
【図 3 3】



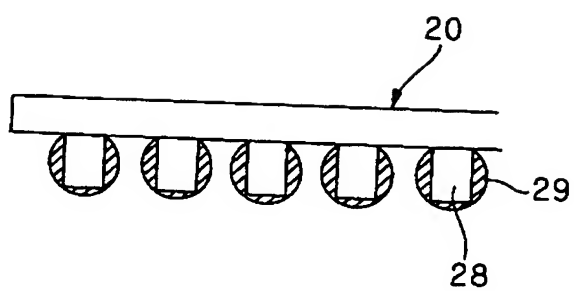
【図 3 4】



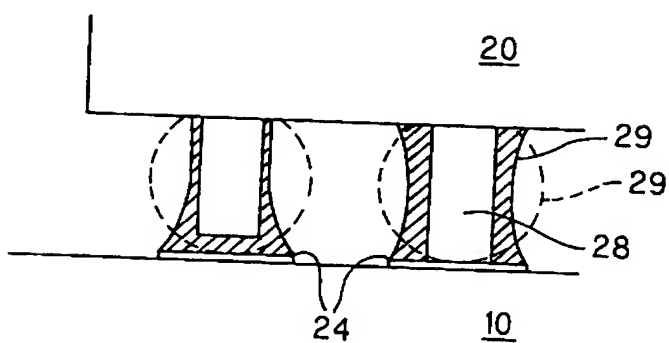
【図 35】



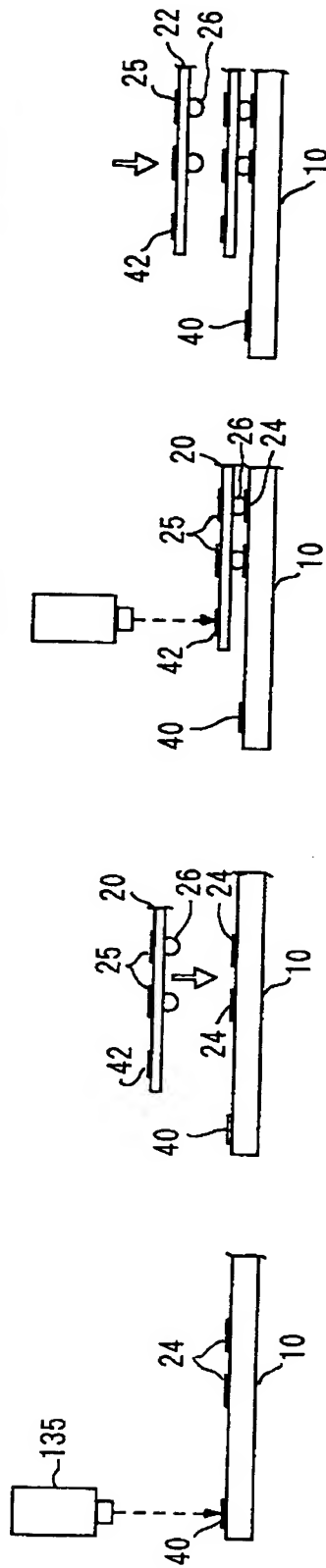
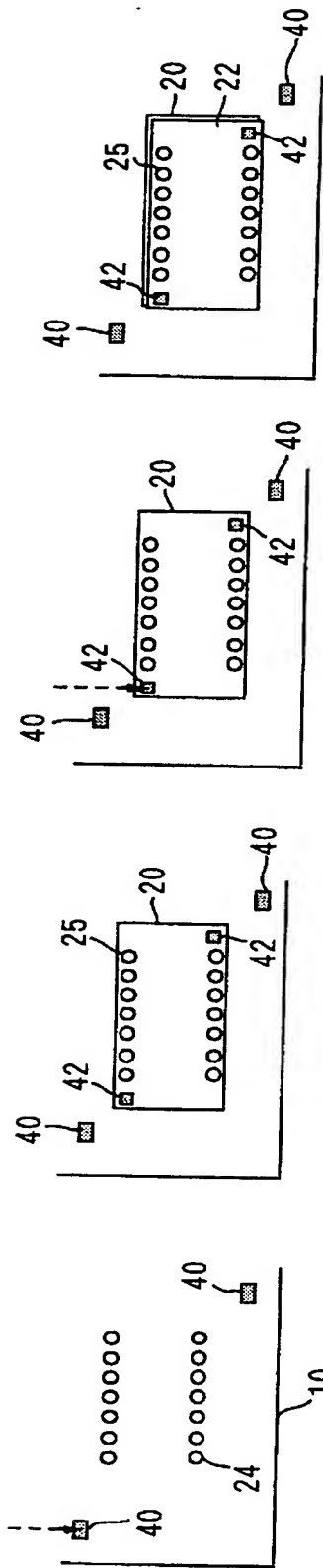
【図 3 6】



【図 3 7】



【図 3 8】



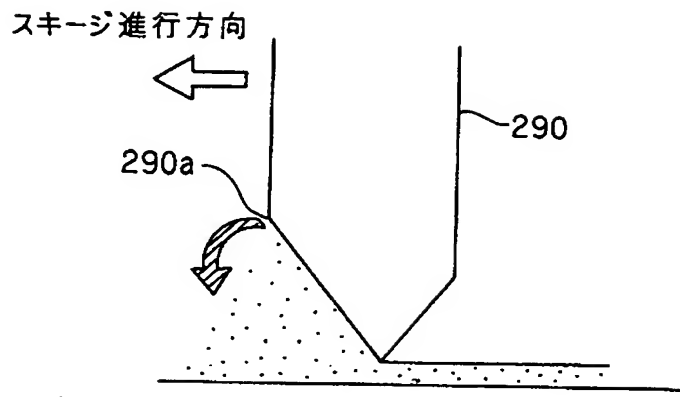
(a)

(b)

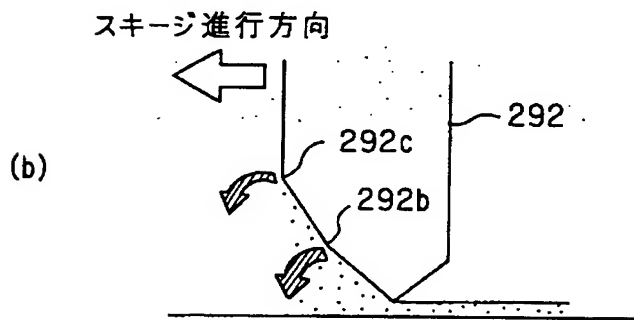
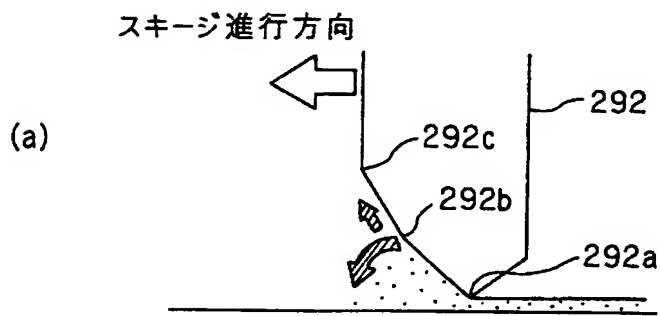
(c)

(d)

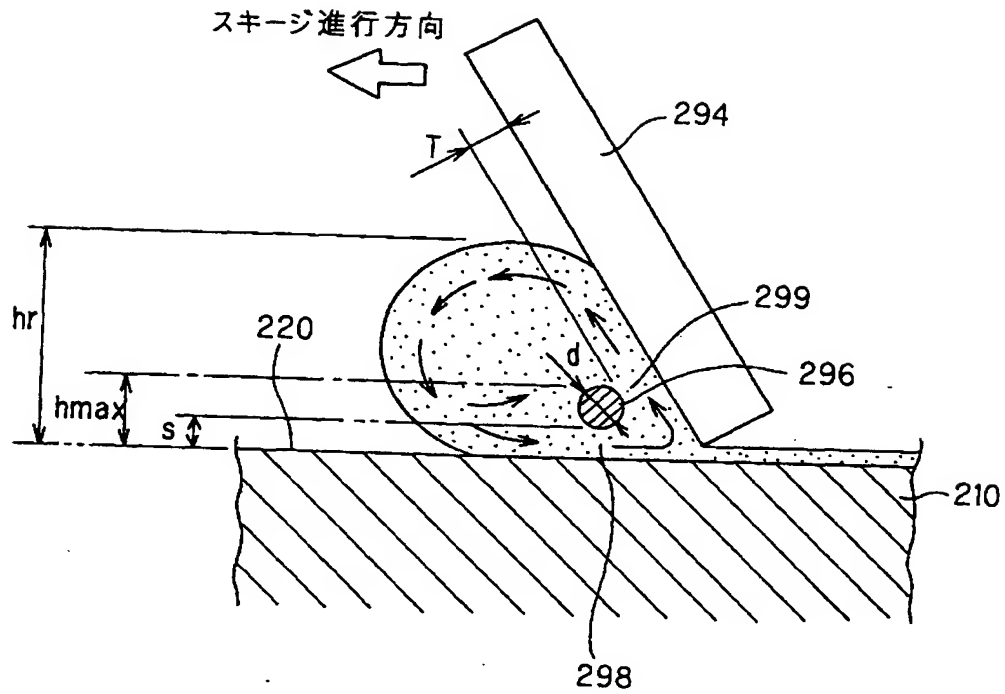
【図 39】



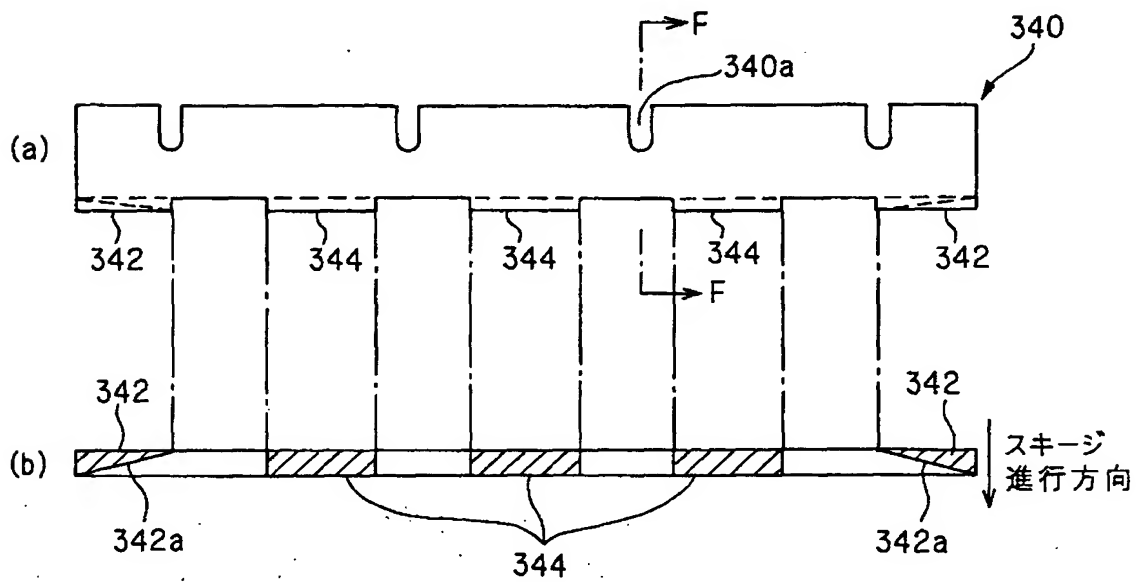
【図 40】



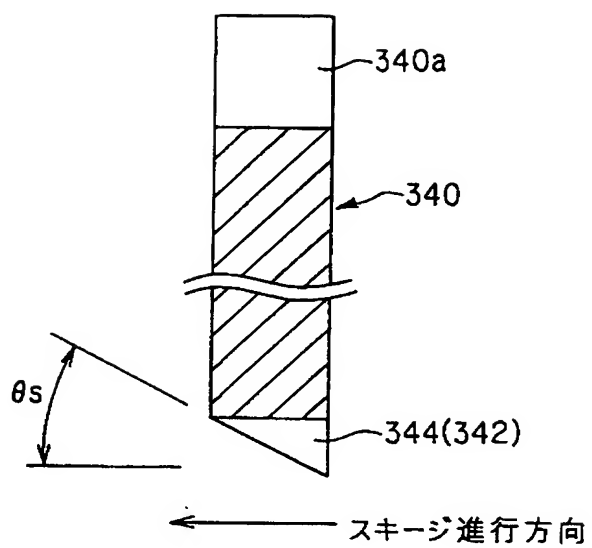
【図 4 1】



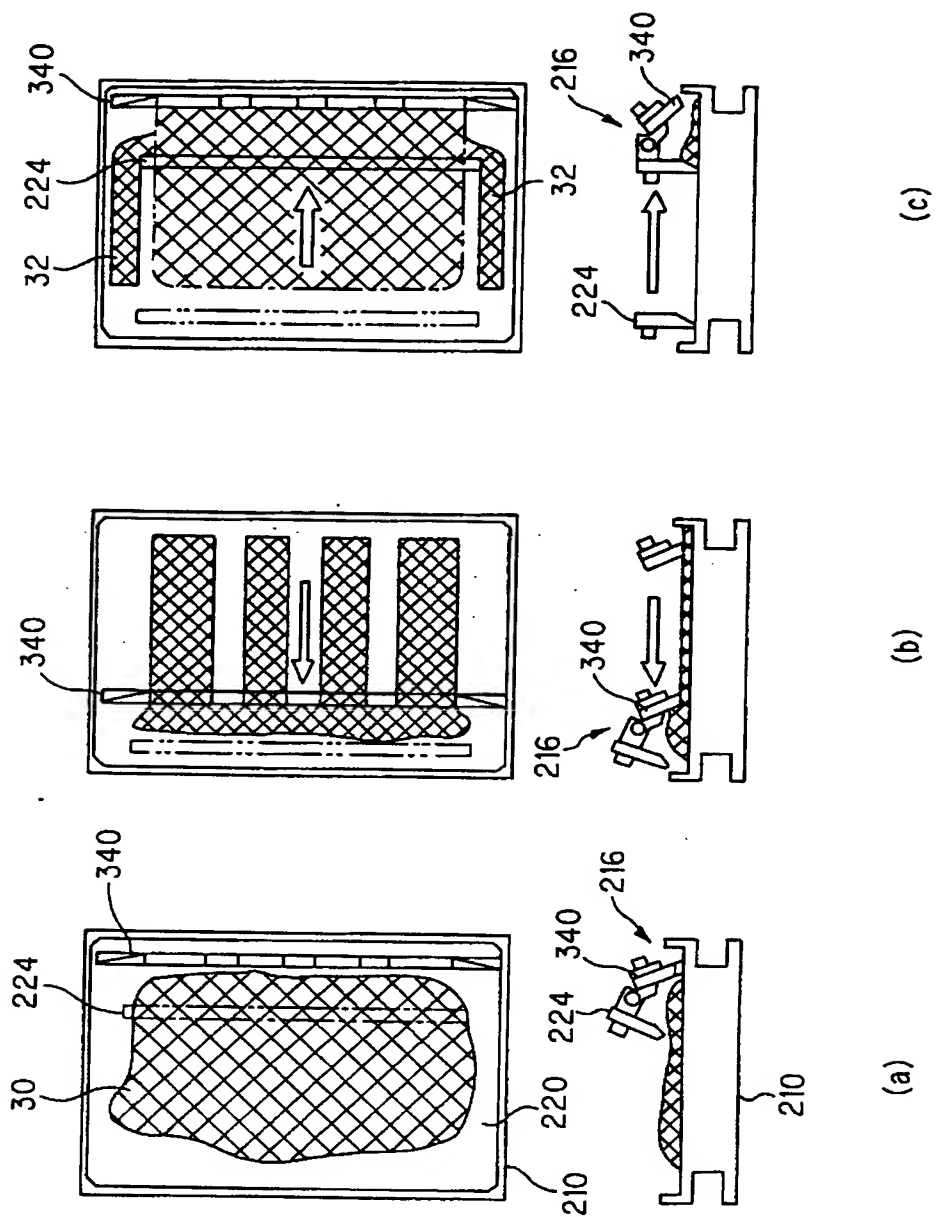
【図 4 2】



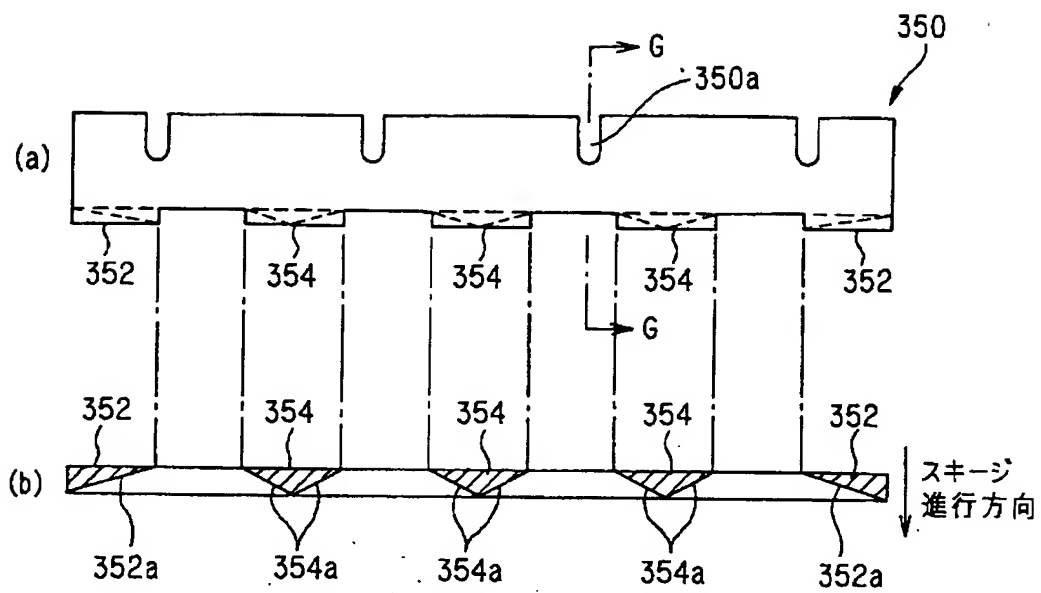
【図 4 3】



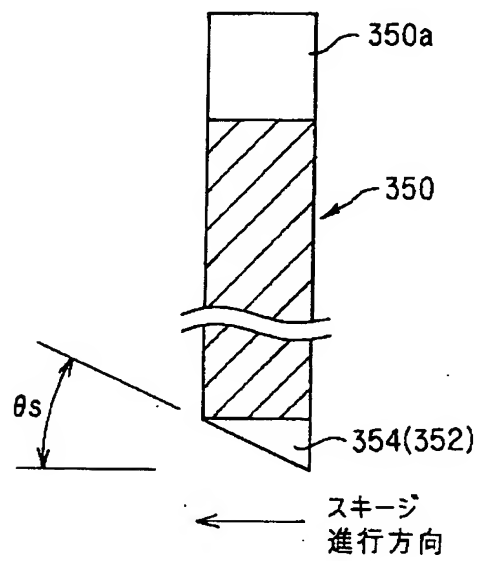
【図 4 4】



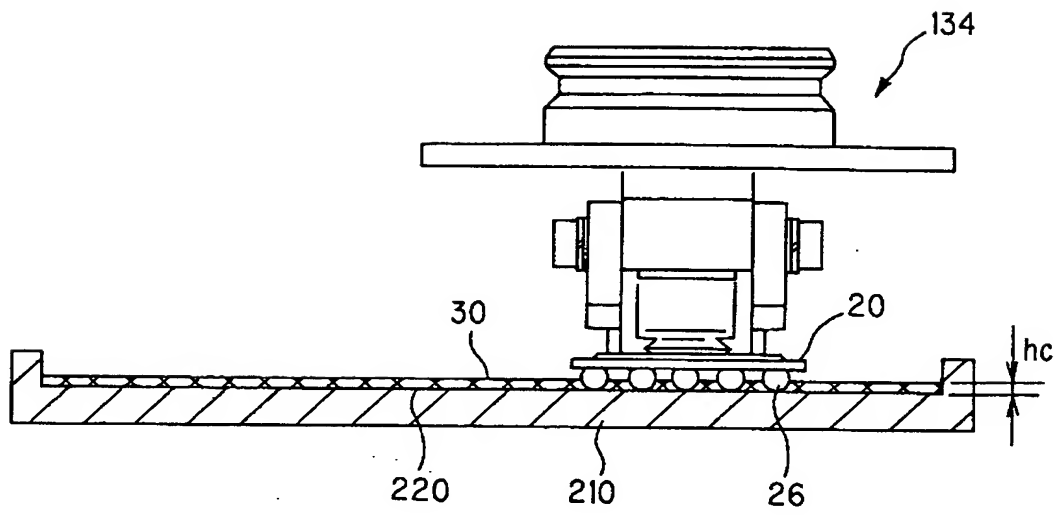
【図 4 5】



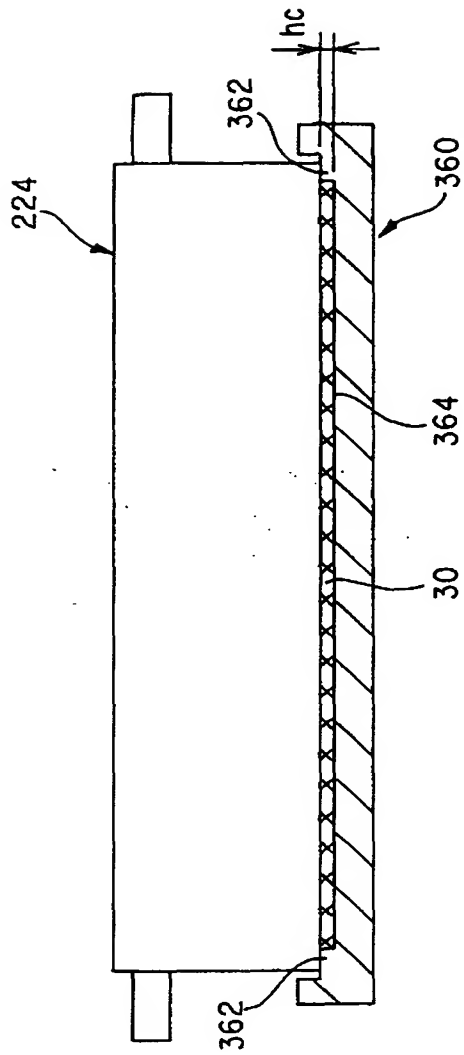
【図 4 6】



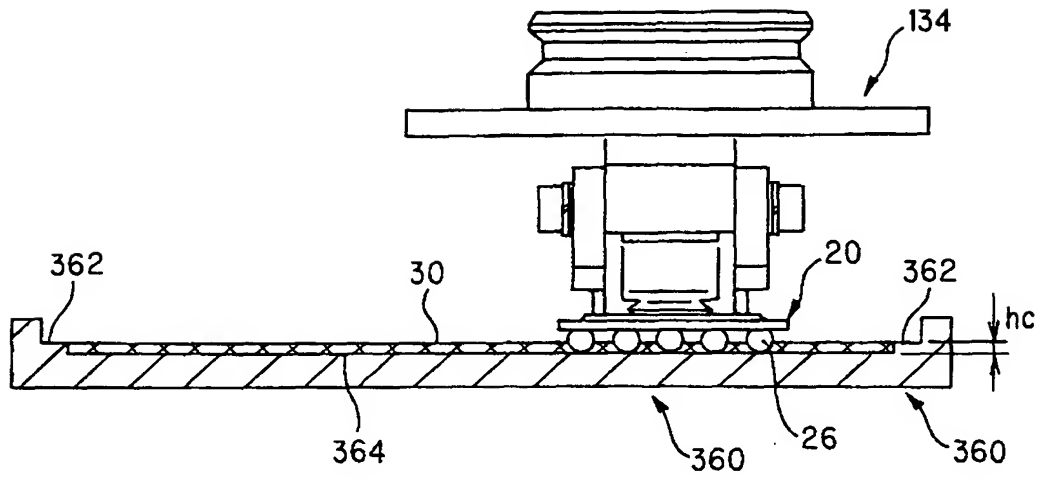
【図 4 7】



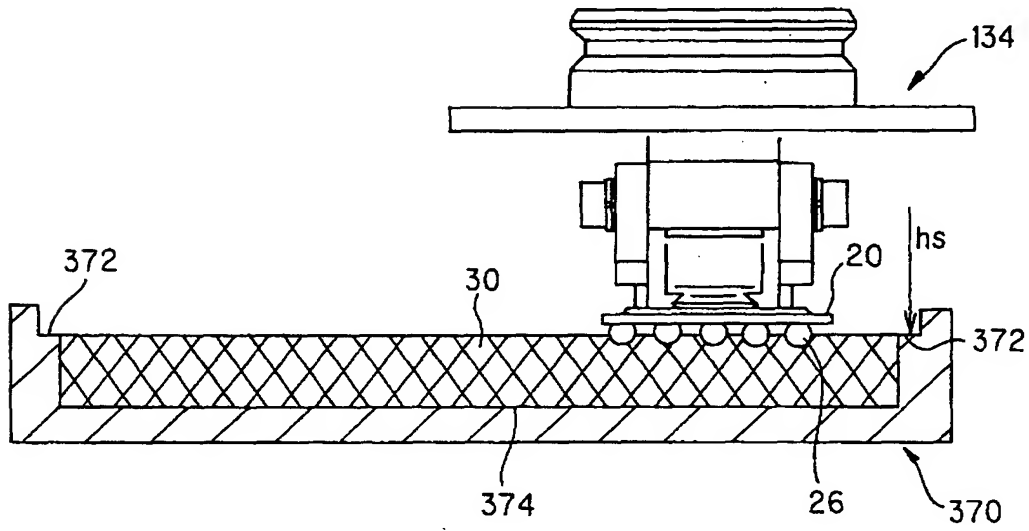
【図 48】



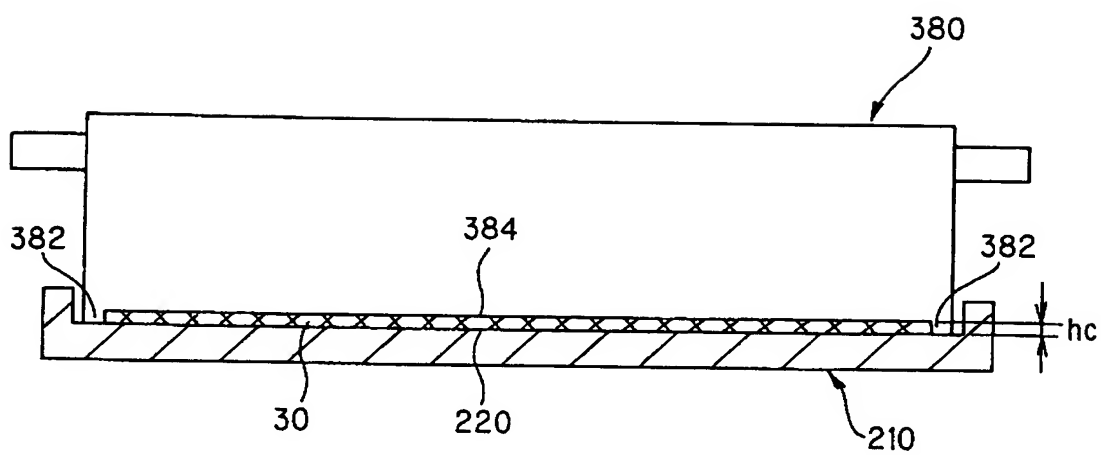
【図 4 9】



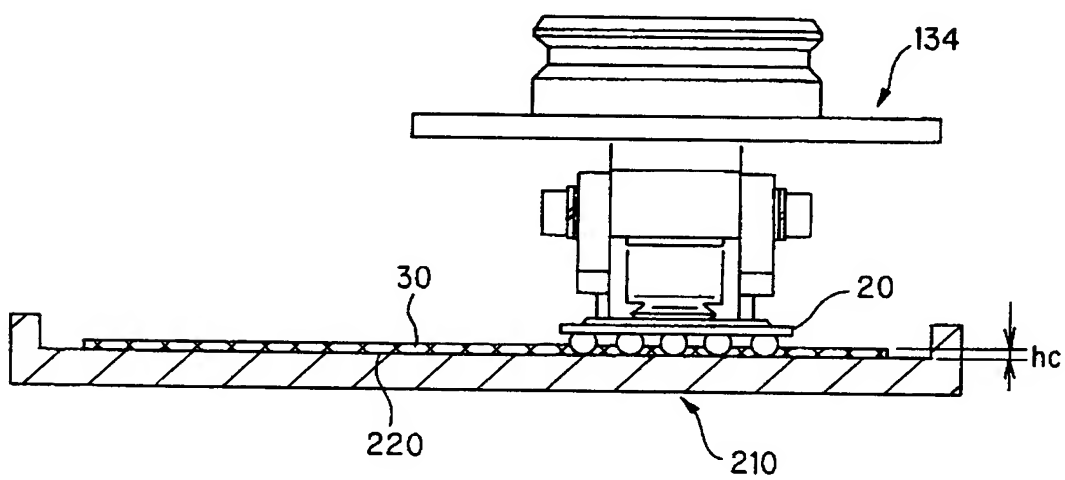
【図 5 0】



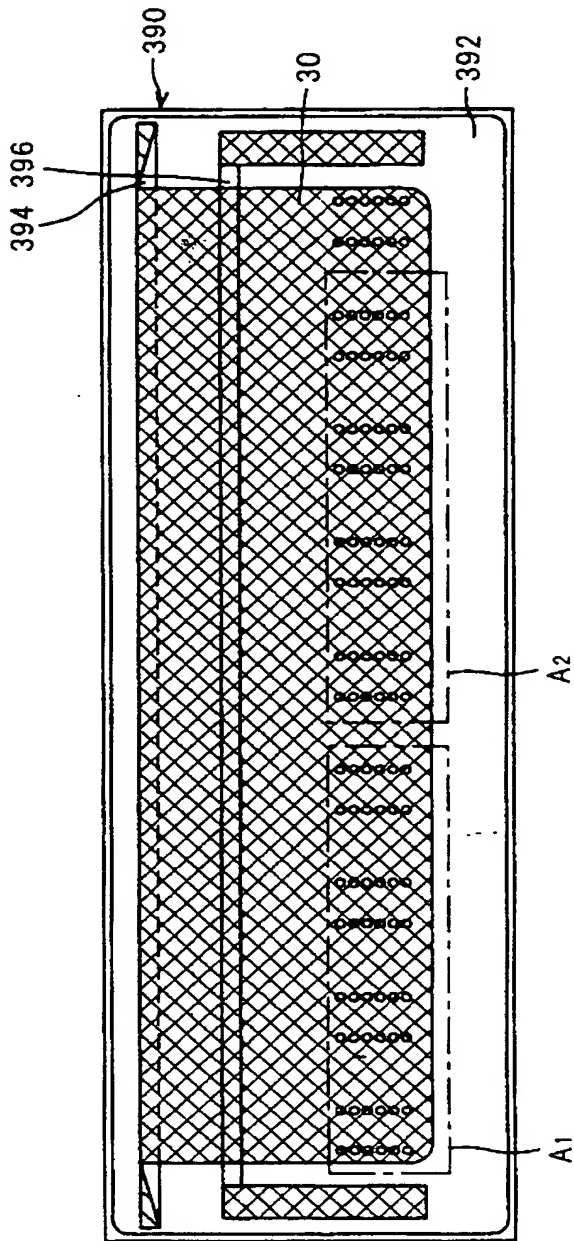
【図 5 1】



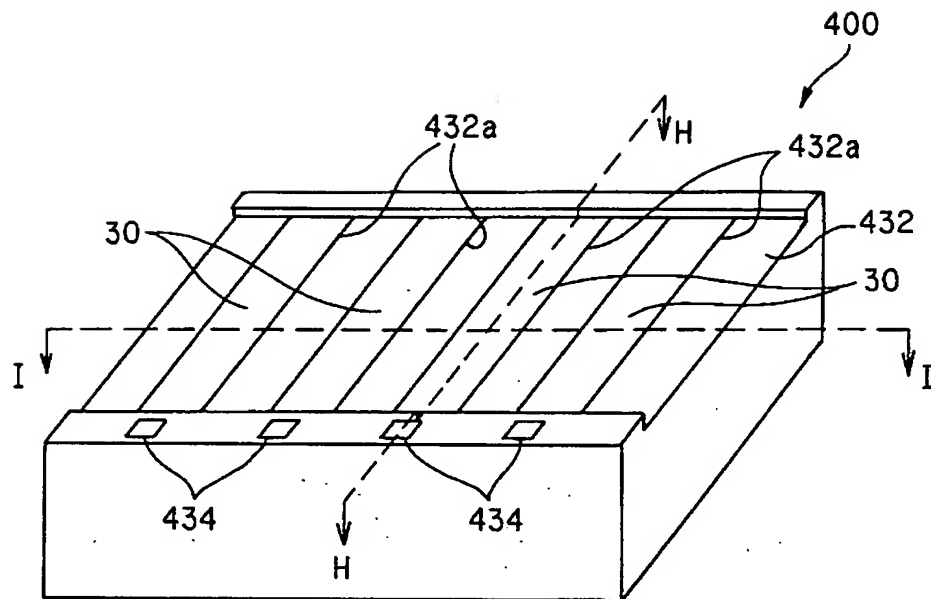
【図 5 2】



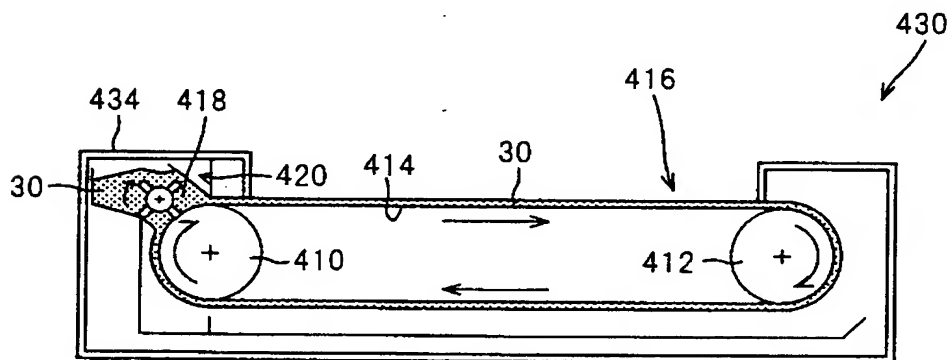
【図 5 3】



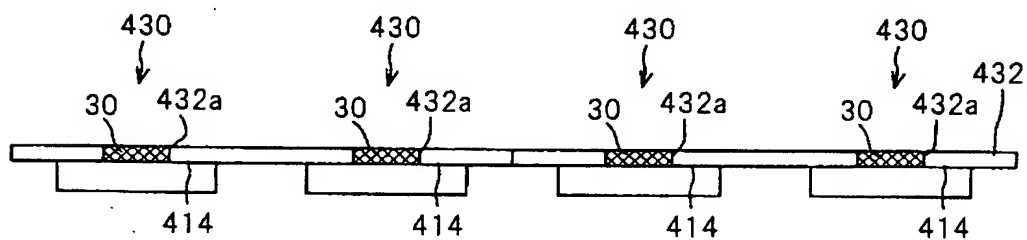
【図 5 4】



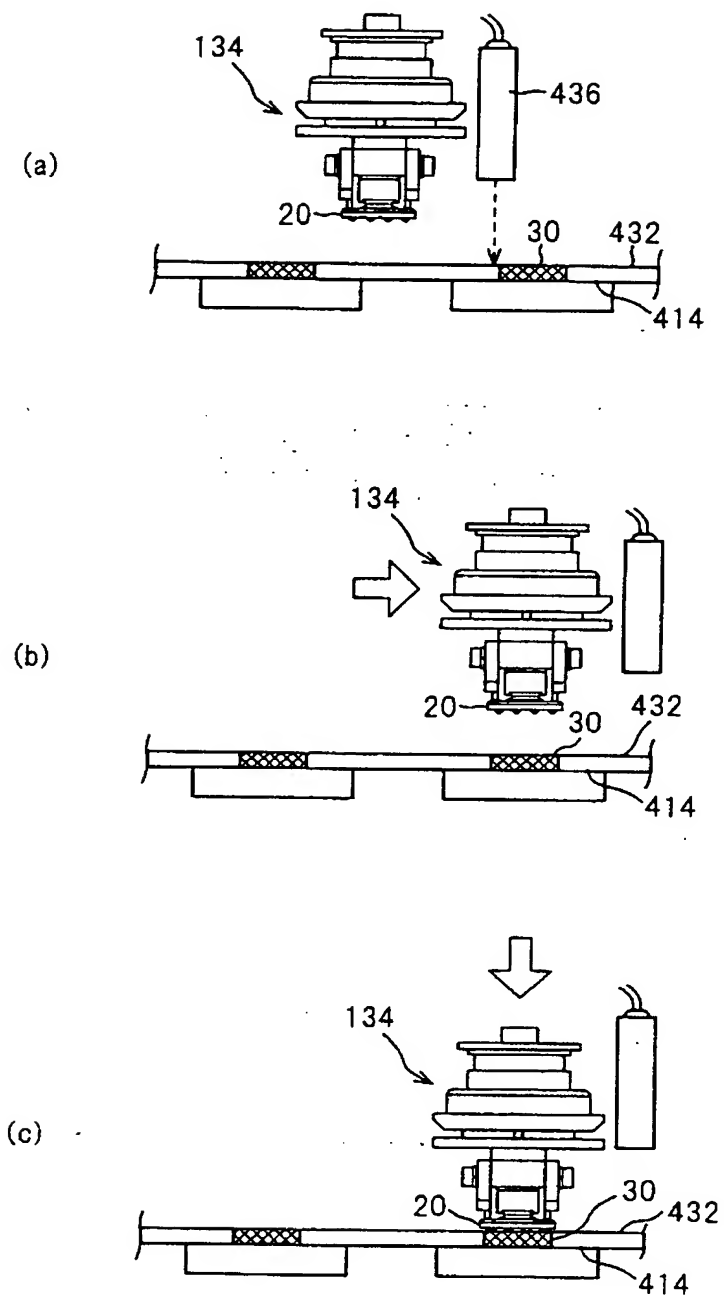
【図 5 5】



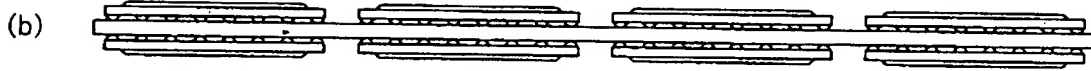
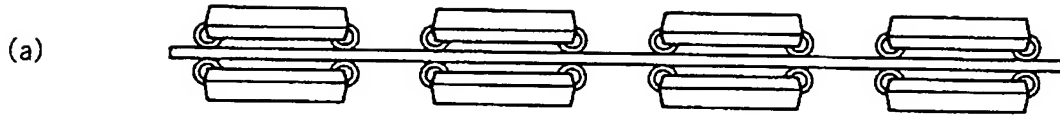
【図 5 6】



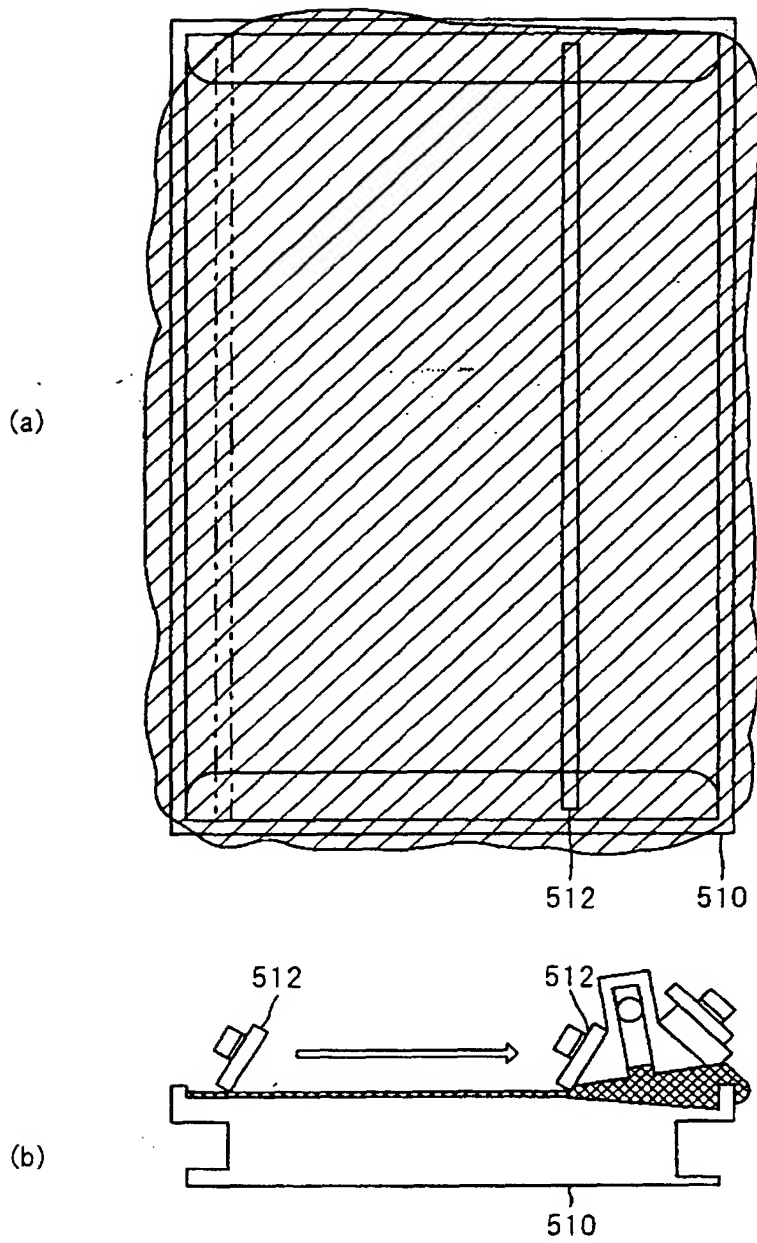
【図 5 7】



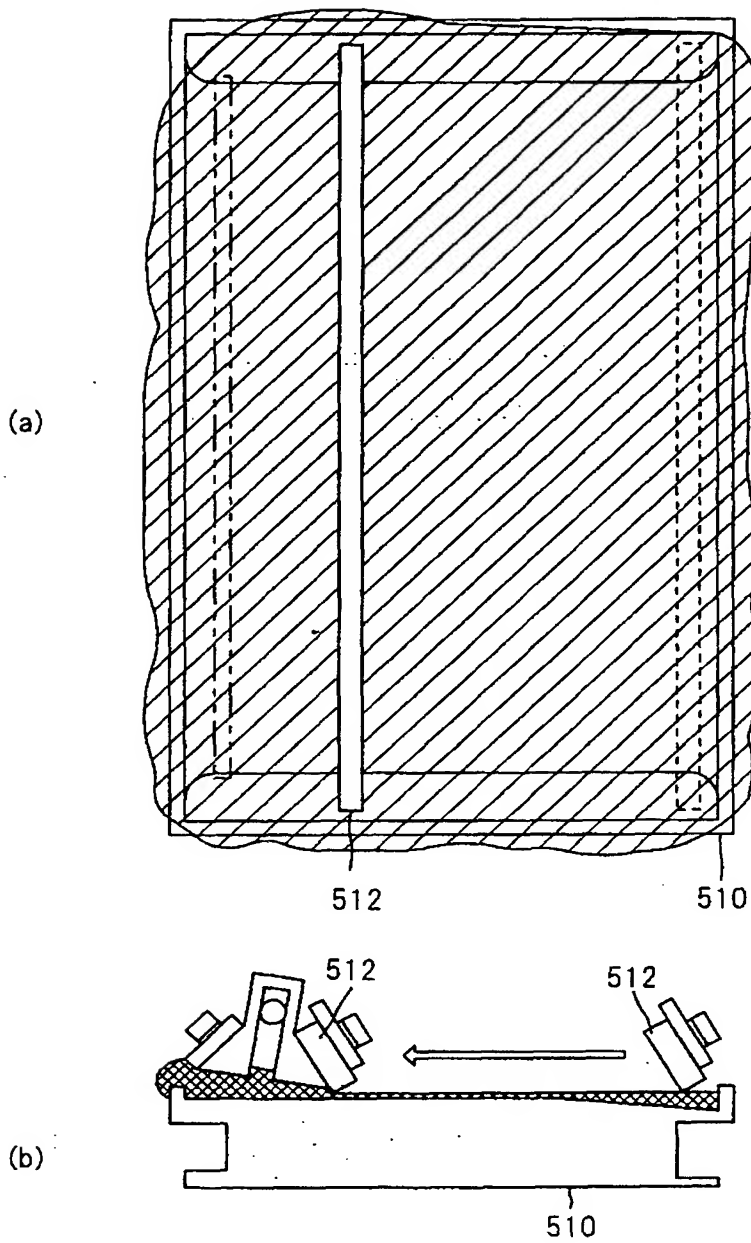
【図 5 8】



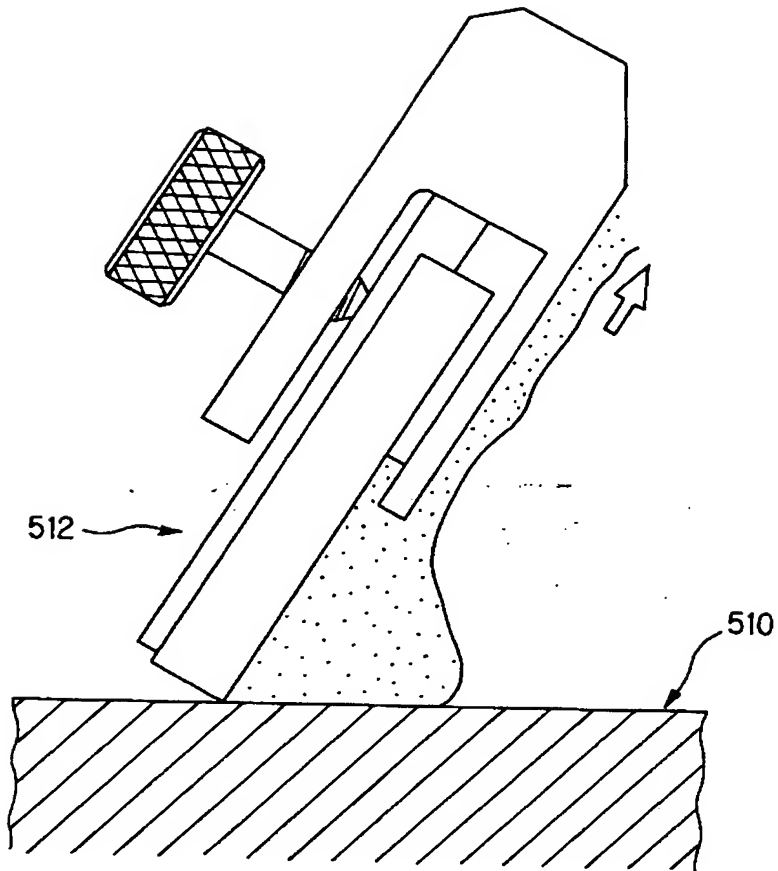
【図 5 9】



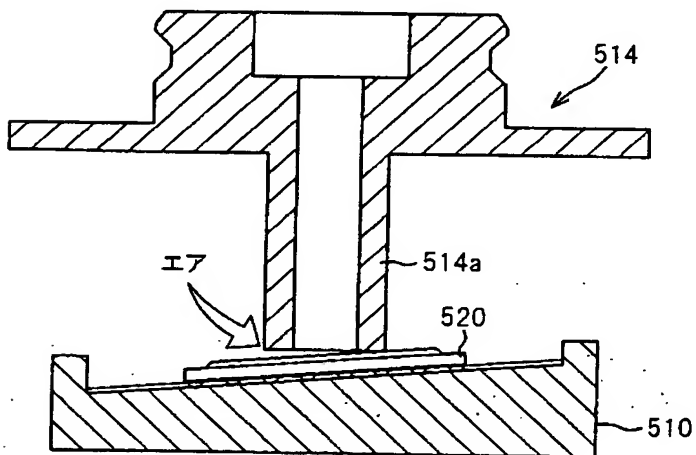
【図 6 0】



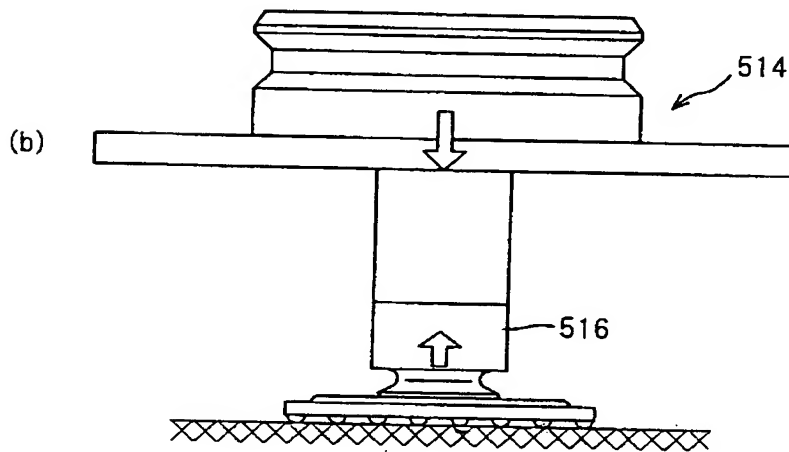
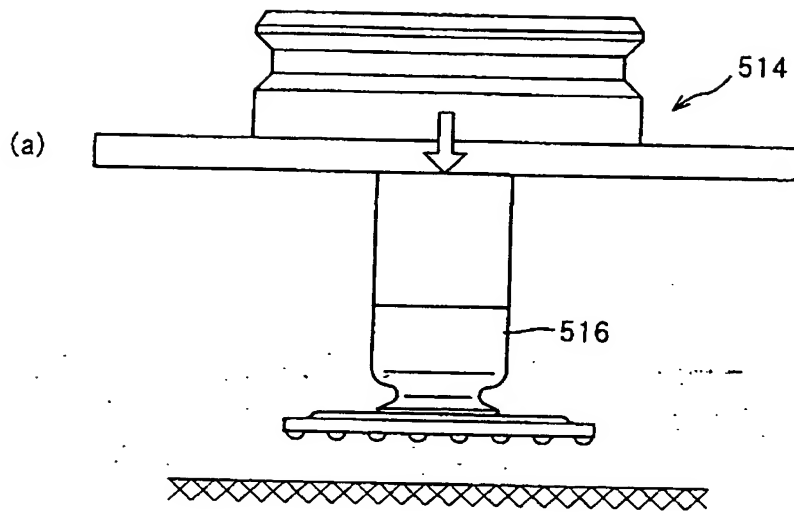
【図 6 1】



【図 6 2】



【図63】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 エリアアレイ型パッケージ部品を回路基板に対してスペース効率を高めて高密度実装するために、電子部品の端子部に粘性流体を転写して電子部品を積層させる。

【解決手段】 攪拌用スキージと平面出し用スキージが固定されたスキージユニットを転写皿移動機構の往復動作に伴って揺動させ、攪拌用スキージを往路で、平面出し用スキージを復路で転写皿210の皿面に近接させることで、転写皿の往路で攪拌用スキージが転写皿上の粘性流体を攪拌し、転写皿の復路で平面出し用スキージが往路にて攪拌された粘性流体を所定の厚さに均し、転写皿210上に平坦な粘性流体転写面を形成する。この粘性流体転写面に電子部品の端子部を漬けることで電子部品に粘性流体を転写し、その後、に所定の実装位置に実装する。

【選択図】 図 1

特2000-376265

出願人履歴情報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住所 大阪府門真市大字門真1006番地
氏名 松下電器産業株式会社